

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання практичних і розрахунково-графічних завдань  
з навчальної дисципліни

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА**

*(для студентів усіх форм навчання  
напряму підготовки 6.030504 – Економіка підприємства  
та слухачів другої вищої освіти за спеціальністю  
7.03050401 – Економіка підприємства (за видами економічної діяльності))*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2015**

Методичні вказівки до виконання практичних і розрахунково-графічних завдань з навчальної дисципліни «Організація виробництва» (для студентів усіх форм навчання напряму підготовки 6.030504 – Економіка підприємства та слухачів другої вищої освіти за спеціальністю 7.03050401 – Економіка підприємства (за видами економічної діяльності)) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : М. М. Новікова, М. В. Боровик. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 71 с.

Укладачі: д-р екон. наук, проф. М. М. Новікова  
канд. екон. наук, доц. М. В. Боровик

Рецензенти: І. В. Гонтарева, д-р екон. наук, проф. Харківського національного економічного університету ім. Семена Кузнеця  
Г. О. Дорошенко, д-р екон. наук, проф. Харківського інституту фінансів Українського державного університету фінансів та міжнародної торгівлі

Рекомендовано кафедрою менеджменту і адміністрування, протокол № 1 від 29 серпня 2015 р.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>4</b>
<b>МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКІВ</b> .....	<b>5</b>
Визначення типу виробництва та основних коефіцієнтів, що характеризують виробничий процес.....	5
Визначення показників, що характеризують процес багатOVERSTATного обслуговування обладнання на підприємстві.....	7
Вимірювання праці, визначення затрат робочого часу та норм праці.....	9
Розрахунок тривалості виробничого (технологічного) циклу оброблення партії виробів.....	10
Забезпечення виробництва технологічним оснащенням .....	13
Визначення основних показників діяльності ремонтного господарства підприємства .....	14
Енергетичне забезпечення виробництва .....	16
Організація діяльності транспортного господарства .....	18
Матеріальне обслуговування виробництва .....	22
Визначення показників організації непотокового виробництва ....	25
Розрахунок основних параметрів потокової лінії та продуктивності автоматичних ліній .....	26
Організаційно-виробниче забезпечення якості та конкурентоспроможності продукції.....	28
<b>ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ</b> .....	<b>31</b>
<b>РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНЕ ЗАВДАННЯ</b> .....	<b>66</b>
<b>РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА</b> .....	<b>68</b>

Організація виробництва як складова частина управлінської діяльності є одним із важливих факторів функціонування і розвитку підприємств в ринкових умовах. Ця діяльність постійно удосконалюється відповідно до об'єктивних вимог виробництва і реалізації продукції, ускладнення господарських зв'язків, підвищення ролі споживачів у формуванні техніко-економічних та інших параметрів продукції. Значну роль відіграють також зміни в характері діяльності підприємств, що потребує не тільки раціональної структури, а й організації на підприємстві ефективних внутрішньовиробничих економічних відношень. Ефективні організаційні рішення потребують від керівництва визначення умов рівноваги в самому підприємстві та за його межами, вивчення підприємства як цілісної, але в теж самий час відкритої системи. Відповідне співвідношення між внутрішніми можливостями та зовнішніми умовами виробництва призначена забезпечити саме його організація.

Навчальна дисципліна «Організація виробництва» належить до циклу професійно орієнтованих дисциплін галузі знань «Економіка і підприємництво» з наряду підготовки «Економіка підприємства». Вона є невід'ємною частиною циклу економічних дисциплін, необхідних робітникам економічних підрозділів підприємств незалежно від форми власності та організаційно-правової форми господарювання.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є пізнання та свідоме використання сучасних закономірностей, зв'язків і відносин між елементами виробничої системи, що відбивають сутність і зміст організації процесів проектування, освоєння та виготовлення продукції на підприємстві.

**Об'єктом** вивчення дисципліни є процес раціональної організації виробництва на підприємстві як відкритої організаційно-економічної системи, яка функціонує в умовах ринкових відносин.

**Мета дисципліни** полягає у формуванні теоретичних знань і навичок з раціональної організації виробництва та використання методів підвищення результативності виробничих систем підприємства.

Метою виконання практичних завдань з навчальної дисципліни «Організація виробництва» є набуття студентами предметних компетенцій у вирішенні певного кола завдань, спрямованих на підвищення ефективності діяльності підприємства за рахунок уміння аналізувати організаційний рівень виробництва, визначати резерви й напрямки підвищення ефективності організації виробництва.

## МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКІВ

### Визначення типу виробництва та основних коефіцієнтів, що характеризують виробничий процес

*Коефіцієнт спеціалізації* ( $K_{\text{сп}}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{\text{сп}} = \frac{T_{\text{н}}}{N \times t}, \quad (1)$$

де  $T_{\text{н}}$  – номінальний фонд часу роботи на певному робочому місці, од. часу;

$t$  – час виконання однієї технологічної операції, од. часу;

$N$  – кількість деталей (виробів), що обробляються на певному робочому місці за проміжок часу, що розглядається, шт.

*Коефіцієнт паралельності* ( $K_{\text{пар}}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{\text{пар}} = \frac{T_{\text{пар}}}{T_{\text{посл}}}, \quad (2)$$

де  $T_{\text{пар}}$  – час виготовлення продукції при паралельному поєднанні операцій;

$T_{\text{посл}}$  – час виготовлення продукції при послідовному поєднанні операцій.

*Коефіцієнт суміщення* ( $K_{\text{сум}}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{\text{сум}} = \frac{ВП_1}{ВП_2 \times B_1}, \quad (3)$$

де  $ВП_1, ВП_2$  – виробничі потужності підрозділів, між якими визначається суміщеність в прийнятих одиницях виміру;

$B_1$  – питома витрата продукції першого підрозділу на одиницю продукції другого підрозділу.

*Коефіцієнт безперервності* ( $K_{\text{бзп}}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{\text{бзп}} = 1 - \frac{T_{\text{п}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (4)$$

де  $T_{\text{п}}$  – час перерв;

$T_{\text{ц}}$  – тривалість виробничого (технологічного) циклу виготовлення продукції.

*Коефіцієнт прямоточності* ( $K_{\text{пр}}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{\text{пр}} = 1 - \frac{T_{\text{тр}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (5)$$

де  $T_{\text{тр}}$  – час на виконання внутрізаводських транспортних операцій.

*Коефіцієнт ритмічності* ( $K_{\text{р}}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{\text{р}} = \frac{\sum V_{\text{ф(пл)}_i}}{\sum V_{\text{пл}_i}}, \quad (6)$$

де  $V_{\text{ф(пл)}_i}$  – фактичний обсяг випуску продукції за  $i$ -й відрізок часу (квартал, декаду, день), що не перевищує запланований;

$V_{\text{пл}_i}$  – плановий обсяг випуску продукції за  $i$ -й відрізок часу.

*Коефіцієнт закріплення операцій* ( $K_{\text{зо}}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{\text{зо}} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{\sum_{j=1}^k \text{PM}_{m_j}}, \quad (7)$$

де  $n$  – кількість найменувань деталей, які обробляються на робочому місці, дільниці, цеху;

$m$  – кількість операцій, що проходить  $i$ -та деталь у процесі обробки на робочому місці, дільниці, цеху;

PM – кількість робочих місць на даній  $j$ -й операції, дільниці, у цеху.

$k$  – кількість дільниць, цехів.

Нормативний коефіцієнт закріплення операцій для масового виробництва складає від 1 до 3, для великосерійного – 4–10, середньосерійного – 11–20, дрібносерійного – більше 20, одиничного – більше 40.

*Коефіцієнт серійності* ( $K_{\text{с}}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{\text{с}} = \frac{\tau}{T_{\text{шт. ср}}}, \quad (8)$$

де  $\tau$  – такт випуску виробів, хв/шт.

$T_{\text{шт. ср}}$  – середній штучний час за операціями технологічного процесу, хв. Даний показник розраховується за формулою:

$$T_{\text{шт ср}} = \frac{\sum_{i=1}^m T_{\text{шт}}}{m}, \quad (9)$$

де  $T_{\text{шт}}$  – штучний час на  $i$ -й операції технологічного процесу;

$m$  – кількість операцій.

Такт випуску виробів розраховується за формулою:

$$\tau = \frac{\Phi_{\text{еф}}}{N_j}, \quad (10)$$

де  $\Phi_{\text{еф}}$  – ефективний фонд часу роботи робочого місця, ділянки, цеху за певний період, хв\міс.;

$N_j$  – обсяг випуску деталей (виробів)  $j$ -й номенклатури в певному періоді.

Для масового виробництва коефіцієнт серійності складає 0,8 – 1, для серійного – 0,2 – 0,8 і для одиничного < 0,2.

Коефіцієнт масовості ( $K_M$ ) розраховується за формулою:

$$K_M = \frac{\sum_{i=1}^m T_{\text{шт}_i}}{m\tau}. \quad (11)$$

### **Визначення показників, що характеризують процес багатOVERстатного обслуговування обладнання на підприємстві**

Кількість верстатів ( $N_B$ ), на яких може одночасно працювати багатOVERстатник, розраховується за формулою:

$$N_B = \frac{t_{\text{маш}}}{t_3} + 1, \quad (12)$$

де  $t_{\text{маш}}$  – машинний час роботи верстата, хв;

$t_3$  – час зайнятості багатOVERстатника на обслуговуваному верстаті, хв.

Час зайнятості багатOVERстатника на обслуговуваному верстаті розраховується за формулою:

$$t_3 = \sum t_p + \sum t_k + \sum t_{\pi}, \quad (13)$$

де  $t_p$  – час виконання всіх ручних прийомів на верстаті (установлення, зняття деталі, тощо), хв.;

$t_k$  – час активного контролю робітника за роботою верстатів, хв.;

$t_{\pi}$  – час на переходи робітника між верстатами за встановленим маршрутом, хв.

Кількість обслуговуваних багатOVERстатником верстатів, визначається з врахуванням коефіцієнта допустимої зайнятості ( $K_{д.з.}$ ) на кожному верстаті, який не повинен перевищувати допустимої величини в діапазоні  $0,7 \leq K_{д.з.} \leq 0,9$ .

У випадках, коли тривалість операція однакова, кількість верстатів, що обслуговуються багатOVERстатником, розраховується за формулою:

$$N_{\text{в}} = \frac{t_{\text{маш}}}{t_3} + 1 \cdot K_{д.з.} \quad (14)$$

Якщо тривалість виконуваних операцій різна, то кількість верстатів, що підлягає обслуговуванню, розраховується за формулою:

$$N_{\text{в}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{маш}_i}}{t_3} + 1 \cdot K_{д.з.}, \quad (15)$$

де  $\sum_{i=1}^n t_{\text{маш}_i}$  – сума машинного часу на всіх верстатах, що обслуговуються, хв.

У разі отримання в результаті розрахунку дробного числа верстатів його округлюють до меншого або більшого цілого.

Якщо прийняте число ( $N_{\text{в.пр}}$ ) менше розрахункового ( $N_{\text{в.р}}$ ), то  $(N_{\text{в}} - 1) t_3 < t_{\text{маш}}$ . При цьому робітник має вільний час (простій) ( $t_{\text{в.роб}}$ ) в циклі обслуговування, величина якого розраховується за формулою:

$$t_{\text{в.роб}} = t_{\text{маш}} - (N_{\text{в}} - 1) t_3. \quad (16)$$

Якщо прийняте число ( $N_{\text{в.пр}}$ ) більше розрахункового ( $N_{\text{в.р}}$ ), то  $(N_{\text{в}} - 1) t_3 > t_{\text{маш}}$ . При цьому робітник не встигає за час циклу обслуговувати всі верстати і вони певний час простоюватимуть ( $t_{\text{п.уст.}}$ ), величина якого розраховується за формулою:

$$t_{\text{п.уст.}} = t_{\text{маш}} - (N_{\text{в}} - 1) t_3. \quad (17)$$

Тривалість циклу багатOVERстатного обслуговування ( $t_{\text{ц}}$ ) розраховується за формулою:

$$t_{\text{ц}} = \max t_0 + t_{\text{в.об}} \quad (18)$$

або

$$t_{\text{ц}} = \sum_{i=1}^n t_{3i} + t_{\text{в.роб}}, \quad (19)$$

де  $\max t_0$  – максимальна тривалість однієї з операцій, що виконуються при багатOVERстатному обслуговуванні.



Тривалість операції ( $t_0$ ) розраховується за формулою:

$$t_0 = t_3 + t_{\text{маш}}. \quad (20)$$

Коефіцієнт завантаження устаткування ( $K_{3,\text{уст}}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{3,\text{уст}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_0 - t_{\text{п.уст}}}{N_B \times t_{\text{ц}}}. \quad (21)$$

Коефіцієнт завантаження робітника-багатоверстатника ( $K_{3,\text{роб}}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{3,\text{роб}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_3}{t_{\text{ц}}}. \quad (22)$$

### **Вимірювання праці, визначення затрат робочого часу та норм праці**

Показник *виробітку* розраховується за формулою:

$$B = \frac{Q}{\text{ВЧ}}, \quad (23)$$

де В – виробіток;

Q – обсяг виробленої продукції, од.;

ВП – витрати робочого часу, чол.- год.

Трудомісткість розраховується за формулою:

$$Tr = \frac{\text{ВЧ}}{Q}, \quad (24)$$

де Tr – трудомісткість одиниці продукції.

Можлива *економія чисельності працівників* ( $E_{\text{ч}}$ ) розраховується за формулою:

$$E_{\text{ч}} = T_3 / \Phi_{\text{пл}} \cdot K_{\text{н}}, \quad (25)$$

де  $T_3$  – зменшення трудомісткості продукції, нормо-год;

$\Phi_{\text{пл}}$  – плановий фонд робочого часу одного працівника в розрахунку на рік;

$K_{\text{н}}$  – коефіцієнт виконання норм часу (виробітку).

*Чисельність працівників* ( $Ч_{\text{н}}$ ), для яких установлені норми трудових затрат, визначається на підставі планової трудомісткості ( $T_{\text{пл}}$ ) у нормо-годинах і коефіцієнта виконання встановлених норм часу ( $K_{\text{н}}$ ), %:

$$Ч_{\text{н}} = T_{\text{п}} / \Phi_{\text{пл}} \cdot K_{\text{н}}. \quad (26)$$

*Трудомісткість виробу* ( $T_{вп}$ ) розраховується за формулою:

$$T_{вп} = T_d \cdot 100 / K_{ср} \cdot K_{п}, \quad (27)$$

де  $T_d$  – діюча трудомісткість виробу, нормо-год;

$K_{ср}$  – середній відсоток виконання норм виробітку;

$K_{п}$  – коефіцієнт приведення норм до прогресивного рівня.

Кількість одиниць необхідного *устаткування конкретної технологічної групи* розраховується:

$$G_m = T_{п} / \Phi_m \cdot K_{н}, \quad (28)$$

де  $T_{п}$  – планова трудомісткість виробничої програми для даного виду робіт, нормо-год;

$\Phi_m$  – фонд часу роботи устаткування в плановому періоді, год;

$K_{н}$  – коефіцієнт виконання встановлених норм виробітку.

*Основний (додатковий) час* на одну деталь (виріб) ( $T_{ос}, T_{доп}$ ) розраховується за формулою:

$$T_{ос} = \frac{T_{ос.пар}}{n}, \quad (29)$$

або

$$T_{доп} = \frac{T_{доп.пар}}{n}, \quad (30)$$

де  $T_{ос}$  – основний час на обробку однієї деталі (виробу), хв.;

$T_{доп}$  – допоміжний час на одну деталь (виріб), хв.;

$T_{ос.пар}, T_{доп.пар}$  – відповідно основний і допоміжний час на партію деталей (виробів);

$n$  – число деталей (виробів) в партії (у касеті, піддоні тощо).

### **Розрахунок тривалості виробничого (технологічного) циклу оброблення партії виробів**

*Операційний цикл* ( $T_{опі}$ ) розраховується за формулою:

$$T_{опі} = n \times t \text{ при } c_i = 1, \quad (31)$$

або

$$T_{опі} = \left[ \frac{n}{c_i} \right] t_{i \max} \text{ при } c_i > 1, \quad (32)$$

де  $n$  – розмір партії виробів, які обробляються, шт.;

$t_i$  – трудомісткість обробки одного виробу на  $i$ -ой операції (штучно-калькуляційна норма часу), мін./шт.;

$c_i$  – кількість робочих місць на  $i$ -ой операції, шт.;

$\left[ \frac{n}{c_i} \right]$  – ціла частка числа.

Мінімальний розмір партії виробів розраховується за формулою:

$$n_{\min} \geq \left[ \left( \frac{t_{п-з_i}}{t_i \times k} \right)_{\max} \right], \quad (33)$$

де  $n_{\min}$  – мінімальний розмір партії виробів, од;

$t_{п-з_i}$  – підготовчо–завершальний час при проведенні  $i$ -тої операції, хв;

$k$  – коефіцієнт нормативних втрат часу на переобладнання ліній (нормативна величина  $k=0,006 \dots 0,1$ ).

Нормальний період повторення запуску партії виробів розраховується за формулою:

$$T_{\text{норм}} = \frac{n}{\Pi_{\text{доб}}}, \quad (34)$$

де  $n$  – розмір партії виробів, од;

$\Pi_{\text{доб}}$  – середньодобова потреба у виробах або вузлах даного виду для комплектації готової продукції, од/доб.

Економічно оптимальний розмір партії ( $n_{\text{опт}}$ ) обробки деталей (виробів) розраховується за формулою:

$$n_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2N \cdot B_{\text{н.уст}}}{C_{\text{д}} \cdot \beta}}, \quad (35)$$

де  $N$  – річна програма випуску виробів (заготовок деталей);

$B_{\text{н.уст}}$  – загальні витрати на здійснення одного налагодження устаткування для обробки партії виробів;

$\beta$  – затрати та витрати, що пов'язані зі створенням і збереженням виробів (заготовок) у заділі в частках від  $C_{\text{д}}$ ;

$C_{\text{д}}$  – вартість обробки деталей (виробів).

Тривалість виробничого циклу ( $T_{\text{ц}}$ ) складається з часу робочого періоду й часу перерв та розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{тех}} + T_{\text{ко}} + T_{\text{тр}} + T_{\text{п}}, \quad (36)$$

де  $T_{\text{тех}}$  – час відповідно на технологічні операції (включаючи підготовчо-заклучні роботи), год;

$T_{\text{ко}}$  – контрольні операції, год;

$T_{\text{тр}}$  – транспортні операції, год;

$T_{\text{п}}$  – всі види перерв у виробничому циклі, год.

Якщо тривалість технологічного циклу визначена у хвилинах, для перерахунку її в календарну добу слід використовувати коефіцієнт:

$$k = \frac{1}{S \times t_{\text{зм}} \times k_{\text{пер}}}, \quad (37)$$

де  $S$  – кількість робочих змін за добу;

$t_{\text{зм}}$  – тривалість однієї робочої зміни, хв;

$k_{\text{пер}}$  – коефіцієнт переведення робочих днів у календарні як відношення робочих днів  $D_p$  у плановому періоді до кількості календарних днів  $D_k$  за той самий період, який розраховується за формулою:

$$k_{\text{пер}} = \frac{D_p}{D_k}. \quad (38)$$

Тривалість технологічного циклу ( $T_{\text{т.ц}}$ ) розраховується за формулою:

$$T_{\text{т.ц}} = \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i}, \quad (39)$$

де  $t_i$  – трудомісткість обробки одного виробу на  $i$ -ой операції (штучно-калькуляційна норма часу), хв/шт;

$c_i$  – кількість робочих місць на  $i$ -ій операції, шт;

$m$  – кількість операцій, на яких обробляється партія деталей ( $i=1, \dots, m$ ).

Тривалість технологічного циклу обробки партії деталей *при послідовному русі* предметів праці розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц}}^{\text{посл}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i}, \quad (40)$$

де  $n$  – розмір партії деталей, шт.;

$t_i$  – норма штучного часу на  $i$ -й операції, хв.;

$c_i$  – число робочих місць на  $i$ -й операції;

$m$  – кількість операцій, на яких обробляється партія деталей.

Тривалість технологічного циклу обробки партії деталей *при паралельному виді руху* предметів праці розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц}}^{\text{пар}} = p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + (n - p) \left( \frac{t_i}{c_i} \right)_{\text{мах}}, \quad (41)$$

де  $p$  – розмір транспортної (передавальною) партії, шт;

$\left( \frac{t_i}{c_i} \right)_{\text{мах}}$  – норма часу максимальною за тривалістю  $i$ -й операції з

врахуванням числа робочих місць, хв.

Тривалість технологічного циклу обробки партії деталей *при паралельно-послідовному виді руху* предметів праці розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц}}^{\text{пар-посл}} = T_{\text{ц}}^{\text{пос}} - (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \left( \frac{t_i}{c_i} \right)_{\text{кор}}, \quad (42)$$

де  $\sum_{i=1}^{m-1} \left( \frac{t_i}{c_i} \right)_{\text{кор}}$  – сумарний час на виконання найбільш коротких операції

між парою суміжних операцій з врахуванням кількості одиниць устаткування, хв.

### **Забезпечення виробництва технологічним оснащенням**

Величина *загальної потреби* в інструменті ( $N_{\text{ін}}$ ) в плановому періоді може бути розрахована за формулою:

$$N_{\text{ін}} = W_{\text{ін}} + (Q_{\text{об}} - Q_{\text{ф}}), \quad (43)$$

де  $W_{\text{ін}}$  – витратний фонд, тобто кількість інструменту, яка буде повністю витрачено при виконанні виробничої програми в плановому періоді, од;

$Q_{\text{об}}$  – оборотний фонд, тобто кількість інструменту, яку підприємство повинне мати в плановому періоді для забезпечення безперебійного ходу виробництва, на робочих місцях та на складі, од;

$Q_{\text{ф}}$  – фактичний запас інструменту на початок планового періоду, од.

Кількість необхідного інструменту на підприємстві ( $W_{\text{ін}}$ ) за *методом розрахунку за нормами оснащення* розраховується за формулою:

$$W_{\text{ін}} = \frac{PM \times n_{\text{н}} \times t_{\text{ін}}}{T_{\text{зн}}}, \quad (44)$$

де  $PM$  – кількість робочих місць, що одночасно застосовують даний інструмент;

$n_{\text{н}}$  – кількість інструменту, що одночасно знаходиться на одному робочому місці, од;

$T_{\text{зн}}$  – машинний час роботи інструменту до повного зносу, год;

$t_{\text{ін}}$  – тривалість використання даного інструменту, год.

У одиничному і дрібносерійному виробництвах кількість необхідного інструменту певного типорозміру за допомогою *методу розрахунку за нормами*

витрат інструменту розраховується за формулою:

$$W_{\text{ін}} = \frac{\Phi_{\text{м}} \times K_{\text{вик}}}{T_{\text{зн}} (1 - K_{\text{вт}})}, \quad (45)$$

де  $\Phi_{\text{м}}$  – річний фонд машинного часу даної групи однорідних верстатів, год;

$K_{\text{вик}}$  – коефіцієнт використання даного інструменту (визначається по довідковій літературі);

$T_{\text{зн}}$  – машинний час роботи інструменту до повного зносу, год;

$K_{\text{вт}}$  – коефіцієнт випадкової втрати, зносу раніше терміну експлуатації ( $K_{\text{вт}} = 0,05$ ).

Для серійного та масового виробництв витрата інструменту певного типорозміру розраховується за формулою:

$$W_{\text{ін}} = \frac{N_{\text{д}} \times t_{\text{м}} \times n_{\text{н}}}{T_{\text{зн}} (1 - K_{\text{вт}})}, \quad (46)$$

де  $N_{\text{д}}$  – кількість деталей, що обробляються даним інструментом за річною виробничою програмою, од;

$t_{\text{м}}$  – машинний час на одну детале–операцію, хв;

$n_{\text{н}}$  – кількість інструментів, які одночасно працюють на верстатах, од.

Машинний час роботи інструменту до повного зносу розраховується за формулою:

$$T_{\text{зн}} = \left( \frac{L}{l} + 1 \right) \times t_{\text{ст}}, \quad (47)$$

де  $L$  – допустима загальна величина заточування робочої частини інструменту, мм;

$l$  – середня величина шару поверхні ріжучої частки, що знімається під час кожного заточування, мм;

$t_{\text{ст}}$  – стійкість інструменту, тобто машинний час його роботи між двома переточуваннями, год.

### **Визначення основних показників діяльності ремонтного господарства підприємства**

Кількість середніх ремонтів у перебігу ремонтного циклу розраховується за формулою:

$$N_{\text{с.р}} = \frac{T_{\text{р.ц}}}{T_{\text{с.р}}} - 1, \quad (48)$$

де  $N_{\text{с.р}}$  – кількість середніх ремонтів в перебігу ремонтного циклу;

$T_{\text{р.ц}}$  – тривалість ремонтного циклу;

$T_{\text{с.р}}$  – тривалість міжремонтного періоду середнього ремонту.

Кількість поточних ремонтів в перебігу ремонтного циклу розраховується за формулою:

$$N_{п.р} = \frac{T_{р.ц}}{T_{п.р}} - (1 + N_{с.р}), \quad (49)$$

де  $N_{п.р}$  – кількість поточних ремонтів в перебігу ремонтного циклу;

$T_{п.р}$  – міжремонтний період поточного ремонту.

Розрахунок оглядів в перебігу ремонтного циклу здійснюється за формулою:

$$N_{осм} = \frac{T_{р.ц}}{T_{осм}} - (1 + N_{с.р} + N_{п.р}), \quad (50)$$

де  $N_{осм}$  – кількість оглядів в перебігу ремонтного циклу;

$T_{осм}$  – період між оглядами.

Тривалість ремонтного циклу ( $T_{р.ц}$ ) розраховується за формулою:

$$T_{р.ц} = T_{е.г} + T_{п}, \quad (51)$$

де  $T_{п}$  – час перерв в роботі;

$T_{е.г}$  – час експлуатаційної готовності устаткування. Цей показник розраховується за формулою:

$$T_{е.г} = T_{р} + T_{рез} + T_{рем} + T_{ав}, \quad (52)$$

де  $T_{р}$  – час роботи;

$T_{рез}$  – час резерву;

$T_{рем}$  – час планово–запобіжних ремонтів;

$T_{ав}$  – час аварій.

Коефіцієнти експлуатації готового устаткування ( $K_{е.г}$ ) і коефіцієнти простою устаткування ( $K_{пр}$ ) розраховуються за формулами:

$$K_{е.г} = \frac{T_{р} + T_{рез}}{T_{р.ц}}, \quad (53)$$

$$K_{пр} = \frac{T_{рем} + T_{ав}}{T_{р.ц}} = \frac{T_{пр}}{T_{р.ц}}. \quad (54)$$

Тривалість міжремонтного ( $T_{мр}$ ) та міжосмотрового ( $T_{мо}$ ) періодів розраховується за формулами:

$$T_{мр} = \frac{T_{р.ц}}{(N_{п.р} + N_{с.р} + 1)}, \quad (55)$$

$$T_{\text{мо}} = \frac{T_{\text{р.ц}}}{(N_{\text{осм}} + N_{\text{п.р}} + N_{\text{с.р}} + 1)}. \quad (56)$$

*Трудовісткість (ТМ)* ремонтних робіт для кожної одиниці устаткування розраховується за формулою:

$$TM = \sum_{i=1}^m V_i \times t_i, \quad (57)$$

де  $m$  – кількість видів робіт, проведених впродовж року відповідно з планом–графіком для даної одиниці устаткування;

$V_i$  – обсяг ремонтних робіт  $i$ -го виду;

$t_i$  – трудовісткість ремонтних робіт  $i$ -го виду у годинах.

Необхідна *кількість ремонтників (Чр)* для виконання планових ремонтів розраховується за формулою:

$$\text{Ч}_p = \frac{TM}{\Phi_{\text{еф}} \times K_{\text{н.в.}}}, \quad (58)$$

де  $\Phi_{\text{еф}}$  – річний ефективний фонд часу одного ремонтника;

$K_{\text{н.в.}}$  – запланований середній коефіцієнт виконання норм виробітку ремонтниками.

### Енергетичне забезпечення виробництва

Кількість *необхідної енергії на задану програму* ( $W_{\text{тех}}$ ) розраховується за формулою:

$$W_{\text{тех}} = \frac{\sum_{j=1}^m N_{\text{пт}} \times T_{\text{mj}} \times n_j}{K_{\text{в}}}, \quad (59)$$

де  $W_{\text{тех}}$  – необхідна кількість електроенергії для технологічних цілей, кВт;

$N_{\text{пт}}$  – споживана при обробці потужність електродвигунів, кВт;

$m$  – кількість найменувань виробів  $j$ -го типорозміру, шт.;

$T_{\text{mj}}$  – норма машинного часу на обробку одного виробу, нормо–год.;

$n_j$  – кількість виробів  $j$ -го типорозміру, шт./год;

$K_{\text{в}}$  – коефіцієнт, який враховує витрати електроенергії в двигунах.

Кількість *необхідної енергії за потужністю встановленого устаткування* розраховується за формулою:

$$W_{\text{тех}} = \frac{N \times \Phi_{\text{еф}} \times K_{\text{уст}} \times K_{\text{мч}}}{K_{\text{в}}}, \quad (60)$$



де  $N$  – сумарна потужність встановленого устаткування, кВт;

$\Phi_{\text{еф}}$  – фонд часу роботи цеху, год./рік.

$K_{\text{уст}}$  – коефіцієнт використання устаткування за часом;

$K_{\text{мч}}$  – коефіцієнт використання машинного часу, обумовлений відношенням машинного часу до штучного.

*Кількість електричної енергії, яка йде на освітлення ( $W_{\text{осв}}$ ) розраховується за формулою:*

$$W_{\text{осв}} = N_{\text{вст}} \times T_{\text{гор}} \times K_o, \quad (61)$$

де  $N_{\text{вст}}$  – потужність всіх встановлених світлових точок, кВт;

$T_{\text{гор}}$  – середній час горіння в плановому періоді, год;

$K_o$  – коефіцієнт одночасного горіння світлових точок.

*Коефіцієнт енергоємності ( $K_{\text{е.е}}$ ) (електроємності, паливоємності тощо) продукції розраховується за формулою:*

$$K_{\text{е.е}} = \frac{E_{\text{сп}}}{V_{\text{вп}}}, \quad (62)$$

де  $E_{\text{сп}}$  – обсяг спожитої енергії (електроенергії, палива тощо) на виробництво продукції;

$V_{\text{вп}}$  – обсяг виробництва продукції.

*Коефіцієнт енергоозброєності (електроозброєності) праці ( $K_{\text{е.п}}$ ) визначається по формулі:*

$$K_{\text{е.п}} = \frac{\sum N_{\text{е.у}}}{\text{Ч}_{\text{н.з}}}, \quad (63)$$

де  $\sum N_{\text{е.у}}$  – сумарна потужність енергетичних (електричних) установок;

$\text{Ч}_{\text{н.з}}$  – чисельність робітників в найбільшій зміні.

*Коефіцієнт енергоозброєності (електроозброєності) виробництва ( $K_{\text{е.в.}}$ ) розраховується за формулою:*

$$K_{\text{е.в.}} = \frac{\sum N_{\text{е.у}}}{\text{ОВФ}}, \quad (64)$$

де ОВФ – середньорічна вартість основних виробничих фондів.

## Організація діяльності транспортного господарства

При *однобічній маятниковій системі* необхідна кількість транспортних засобів ( $N_{мз}$ ) розраховується за формулою:

$$N_{мз} = \frac{Q(2\frac{L}{V} + T_n + T_p)}{q \times t_{зм} \times \eta \times k_q}, \quad (65)$$

де  $Q$  – кількість вантажу, перевезеного за зміну, т;

$L$  – відстань між двома пунктами, м (км);

$V$  – середня швидкість руху транспортного засобу, м (км) /хв (год);

$T_n$  – тривалість однієї навантажувальної операції, хв;

$T_p$  – тривалість однієї розвантажувальної операції, хв;

$q$  – вантажопідйомність транспортного засобу, т;

$t_{зм}$  – тривалість однієї робочої зміни, хв;

$\eta$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу в часі (0,5 – 0,95 залежно від характеру вантажів що транспортуються);

$k_q$  – коефіцієнт використання транспортного засобу в часі, який враховує витрати часу на заправку паливом, зарядку акумуляторів, ремонт тощо.

При *двобічній маятниковій системі* необхідна кількість транспортних засобів розраховується за формулою:

$$N_{мз} = \frac{Q'(\frac{L}{V} + T_n + T_p)}{q \times t_{зм} \times \eta \times k_q}, \quad (66)$$

де  $Q'$  – кількість вантажу, перевезеного за зміну в обидва кінці, т.

При *кільцевій системі перевезень з рівномірним вантажопотоком* необхідна кількість транспортних засобів розраховується за формулою:

$$N_{мз} = \frac{Q \left[ \frac{L'}{V} + m(T_n + T_p) \right]}{q \times t_{зм} \times \eta \times k_q}, \quad (67)$$

де  $L'$  – довжина всього кільцевого маршруту, м (км);

$m$  – кількість навантажувально-розвантажувальних пунктів.

При *кільцевій системі з наростаючим вантажопотоком* необхідна кількість транспортних засобів розраховується за формулою:

$$N_{мз} = \frac{Q(\frac{L'}{V} + (m \times T_n) + T_p)}{q \times t_{зм} \times \eta \times k_q}, \quad (68)$$

При кільцевій системі із згасаючим вантажопотоком необхідна кількість транспортних засобів розраховується за формулою:

$$N_{мз} = \frac{Q \left[ \frac{L'}{V} + T_n + (m \times T_p) \right]}{q \times t_{зм} \times \eta \times k_q}, \quad (69)$$

Необхідну кількість мостових кранів ( $N_{мк}$ ), що задовольнить потреби підприємства в них можна розрахувати за формулою:

$$N_{мк} = \frac{N \times K_{оп} \times T_{ц.к}}{Д \times Z_{м} \times t_{зм} \times k_{е.в}}, \quad (70)$$

де  $N$  – кількість деталей, що підлягають транспортуванню краном протягом року;

$K_{оп}$  – середня кількість кранових операцій на одну деталь;

$Д$  – кількість робочих днів у році;

$T_{ц.к}$  – тривалість одного циклу крана, хв;

$Z_{м}$  – кількість змін роботи крана на добу;

$k_{е.в}$  – коефіцієнт екстенсивного використання крану.

Необхідна кількість транспортні засобів безперервної дії ( $N_{мз.бд}$ ), що задовольнить потреби підприємства в них розраховується за формулою:

$$N_{мз.бд} = \frac{Q_{год} \times l_o}{m_o \times V \times T_{еф} \times k_q \times 3,6}, \quad (71)$$

де  $Q_{год}$  – обсяг вантажопотоку за одиницю часу на певному маршруті, кг/год;

$l_o$  – крок конвеєра (відстань між двома переміщуваними вантажами), м;

$m_o$  – маса (вага) одного виробу, що транспортується, кг;

$V$  – швидкість руху конвеєра;

$T_{еф}$  – ефективний фонд роботи транспортного засобу;

$k_q$  – коефіцієнт використання транспортного засобу в часі.

Розрахункова кількість вантажних крюків ( $N_{кр}$ ) на підвісному транспортері розраховується за формулою:

$$N_{кр} = \frac{N \times L}{n_e \times V \times T_{еф} \times k_q}, \quad (72)$$

де  $N$  – кількість виробів, що транспортуються, протягом розрахункового періоду, шт.

$L$  – довжина робочої частини транспортера, м;

$n_g$  – кількість виробів (вантажів), навідуваних на один крюк;

$V$  – швидкість транспортера, м/хв.

*Технічна швидкість* ( $V_m$ ) руху транспортного засобу (км/години або м/хв) розраховується за формулою:

$$V_m = \frac{L}{T_p}, \quad (73)$$

де  $L$  – довжина шляху, що минув за певний проміжок часу, м(км);

$T_p$  – час, безпосередньо витрачений на рух транспортного засобу, хв (год).

*Експлуатаційна швидкість* ( $V_g$ ) транспортного засобу (км/год або м/хв) розраховується за формулою:

$$V_g = \frac{L}{T_p + T_{nv}}, \quad (74)$$

де  $T_{nv}$  – втрати часу на навантажувально-розвантажувальні роботи, хв (год).

*Продуктивність транспортних засобів* (т-км) розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{\sum Q_i \times L_i}{N_c}, \quad (75)$$

де  $Q_i$  – обсяг  $i$ -го вантажопотоку, що обслуговує транспортний засіб за певний період часу, т;

$L_i$  – відстань між пунктами вантаження і розвантаження для  $i$ -го вантажопотоку, км;

$N_c$  – середня кількість транспортних засобів, які обслуговують дані вантажопотоки, од.

*Коефіцієнт використання пробігу* ( $K_{np}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{np} = \frac{L_g}{L_{zag}}, \quad (76)$$

де  $L_g$  та  $L_{zag}$  – кількість кілометрів, що минули, з вантажем та загальний пробіг транспортного засобу за певний період часу, км.

*Коефіцієнт використання вантажопідйомності* ( $K_{en}$ ) (інтенсивного використання транспортного засобу) розраховується за формулою:

$$K_{en} = \frac{Q_\phi}{g_n \times n}, \quad (77)$$

де  $Q_\phi$  – фактична кількість перевезеного вантажу за певний період часу, т;

$g_n$  – номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т;

$n$  – кількість виконаних поїздок за відповідний період часу.

*Коефіцієнт екстенсивного використання транспортного засобу ( $K_{ев}$ )* (використання транспортного засобу в часі) розраховується за формулою:

$$K_{ев} = \frac{T_\phi}{T_{еф}}, \quad (78)$$

де  $T_\phi$  – фактичний час роботи транспортного засобу за певний період (місяць, рік), у тому числі: час вантаження та розвантаження, час холостого пробігу та пробігу з вантажем, час заправки та виїзду і в'їзду до гаражу;

$T_{еф}$  – ефективний фонд часу транспортного засобу за відповідний період, обумовлений шляхом вирахування з номінального фонду часу простоїв у зв'язку з виконанням планового ремонту.

*Собівартість перевезення транспортним засобом однієї тони на кілометр ( $C_{т-км}$ )* розраховується за формулою:

$$C_{т-км} = \frac{B_e}{\sum Q_i \times L_i}, \quad (79)$$

де  $B_e$  – сума всіх витрат по експлуатації транспортних засобів, у тому числі амортизаційні відрахування, грн.

*Собівартість перевезення транспортним засобом однієї тони вантажу ( $C_m$ )* розраховується за формулою:

$$C_m = \frac{B_e}{Q_i}. \quad (80)$$

*Собівартість одного машинного часу роботи транспортного засобу ( $C_{м-ч}$ )* розраховується за формулою:

$$C_{м-ч} = \frac{B_e}{T_\phi}. \quad (81)$$

*Собівартість 1 км пробігу транспортного засобу ( $C_{км}$ )* розраховується за формулою:

$$C_{км} = \frac{B_e}{L_{заг}}. \quad (82)$$

## Матеріальне обслуговування виробництва

Розмір площі під навантажувально–розвантажувальні майданчики ( $S_{н-р}$ ) визначається за формулою:

$$S_{н-р} = K_{в.ук} \times S_{тр} \times N_{тр}, \quad (83)$$

де  $K_{в.ук}$  – коефіцієнт, який показує, що висота укладання матеріалів на майданчиках має бути в 3 рази менше висоти укладання на транспортних засобах;

$S_{тр}$  – площа, зайнята одиницею транспортного засобу,  $м^2$ ;

$N_{тр}$  – кількість транспортних засобів, що перебувають одночасно під навантаженням–розвантаженням.

Загальна площа складу ( $S_{заг}$ ) розраховується за формулою:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{k_{вик}}, \quad (84)$$

де  $S_{кор}$  – корисна площа складу, безпосередньо зайнята матеріалами, що зберігаються,  $м^2$ ;

$k_{вик}$  – коефіцієнт використання загальної площі складу.

Корисна площа складу ( $S_{кор}$ ) може розраховуватися в залежності від способу зберігання матеріалу:

1) при підлоговому зберіганні в штабелях корисна площа складу розраховується за формулою:

$$S_{кор} = \frac{Z_{max}}{g_{пр}}, \quad (85)$$

де  $Z_{max}$  – максимальний складський запас матеріалу, що зберігається в штабелях та ємностях, т, кг;

$g_{пр}$  – припустиме навантаження на 1  $м^2$  площі підлоги складу (згідно з довідковими даними),  $т/м^2$ ,  $кг/м^2$ .

2) при зберіганні на стелажах корисна площа складу розраховується за формулою:

$$S_{кор} = S_{стл} \times N_{стл}, \quad (86)$$

де  $S_{стл}$  – площа, зайнята одним стелажем,  $м^2$ ;

$N_{стл}$  – кількість стелажів, необхідних для зберігання даного максимального запасу матеріалу, обчислена за формулою (розрахункова):

$$N_{\text{стл}} = \frac{Z_{\text{max}}}{V_{\text{стл}} \times k_{\text{зап}} \times g_{\text{пл}}}, \quad (87)$$

де  $V_{\text{стл}}$  – об'єм стелажу, м<sup>3</sup>;

$g_{\text{пл}}$  – щільність матеріалу, що зберігається, т/м<sup>3</sup>; г/см<sup>3</sup>;

$k_{\text{зап}}$  – коефіцієнт заповнення стелажу.

Кількість стелажів розраховується за формулою:

$$N_{\text{стл}} = \frac{Z_{\text{max}}}{S_{\text{стл}} \times g_{\text{пл}}}. \quad (88)$$

Загальна площа складу при зберіганні матеріалів на стелажах з урахуванням коефіцієнта використання площі розраховується за формулою:

$$S_{\text{кор}} = S_{\text{стл}} \times k_{\text{вик}}. \quad (89)$$

Максимальний поточний запас матеріалів на підприємстві ( $З_{\text{п.з (max)}}$ ) розраховується за формулою:

$$З_{\text{п.з (max)}} = d_c \times I, \quad (90)$$

де  $d_c$  – середньодобові витрати матеріалу;

$I$  – інтервал постачання в днях.

Середньодобові витрати матеріалу ( $d_c$ ) розраховується за формулою:

$$d_c = \frac{\Pi_{\text{мр}}}{D_{\text{к}}}, \quad (91)$$

де  $\Pi_{\text{мр}}$  – загальна потреба в матеріальних ресурсах;

$D_{\text{к}}$  – кількість календарних днів в плановому періоді.

Середній поточний запас ( $З_{\text{п.з (ср)}}$ ) розраховується за формулою:

$$З_{\text{п.з (ср)}} = d_c \times \frac{T}{2}. \quad (92)$$

Величина резервного запасу в натуральних одиницях ( $З_{\text{р}}$ ) розраховується за формулою:

$$З_{\text{р}} = d_c \times t_{\text{н}}, \quad (93)$$

де  $d_c$  – середньодобові витрати матеріалу;

$t_{\text{н}}$  – норма резервного запасу в днях (нормативний час виконання замовлення в днях). Даний показник розраховується за формулою:

$$t_{\text{н}} = t_{\text{док}} + t_{\text{відв}} + t_{\text{дор}} + t_{\text{нр}}, \quad (94)$$

де  $t_{\text{док}}$  – час оформлення необхідних документів на забезпечення партії матеріалу;

$t_{\text{відв}}$  – час, необхідний для відвантаження даного матеріалу постачальником;

$t_{\text{дор}}$  – час перебування матеріалу в дорозі;

$t_{\text{пр}}$  – час приймання матеріалу на складі підприємства споживача.

Загальні річні витрати ( $Z$ ), пов'язані з реалізацією замовлень і зберіганням запасів, розраховується за формулою:

$$Z = Z_1 \times \frac{V}{q} + Z_2 \times \frac{q}{2}, \quad (95)$$

де  $Z_1$  – вартість реалізації одного замовлення, грн;

$Z_2$  – витрати на зберігання одиниці ресурсу в запасах протягом року, грн.;

$V$  – сумарна річна потреба в даному матеріальному ресурсі в натуральних одиницях;

$q$  – обсяг замовлення (величина партії постачань) в натуральних одиницях.

Оптимальний обсяг замовлення ( $q_o$ ) (розмір партії постачань) розраховується за формулою:

$$q_o = \sqrt{\frac{2Z_1 \times V}{Z_2}}. \quad (96)$$

Оптимальна кількість замовлень ( $n_o$ ) розраховується за формулою:

$$n_o = \frac{V}{q_o}, \quad (97)$$

або

$$n_o = \sqrt{\frac{V \times Z_2}{2Z_1}}. \quad (98)$$

Оптимальна тривалість циклу замовлення (оптимального інтервалу між поставками) розраховується за формулою:

$$t_o = \frac{\Phi_p}{n_o}, \quad (99)$$

де  $\Phi_p$  – річний режимний фонд періоду роботи підприємства, дні.

Середній рівень запасу розраховується за формулою:

$$Z_{\text{сер}} = \frac{q_o}{2}, \quad (100)$$

або

$$Z_{\text{сер}} = \sqrt{\frac{Z_1 \times V}{2Z_2}}. \quad (101)$$



## Визначення показників організації непотокового виробництва

Кількість виробничого устаткування в непотоковому виробництві розраховується за формулою:

$$N_{уст\ i} = \frac{\sum_{j=1}^n N_j t_{ij} \left(1 + \frac{t_{n-3}}{100}\right)}{T_{ef} \times k_n}, \quad (102)$$

де  $N_{уст\ i}$  – кількість устаткування (устаткування)  $i$ -ої технологічної групи;

$n$  – кількість найменувань деталей, які обробляються на  $i$ -ому устаткуванні, од;

$N_j$  – річна програма оброблюваних деталей  $j$ -го найменування, од;

$t_{ij}$  – норма часу на обробку  $j$ -ої деталі на  $i$ -ому устаткуванні, хв;

$t_{n-3}$  – витрати часу на переналагодження  $i$ -ого устаткування та інші підготовчо-завершуючі роботи у відсотках до машинного часу, %;

$T_{ef}$  – річний ефективний фонд часу одиниці  $i$ -ого устаткування;

$k_n$  – планований коефіцієнт виконання норм вироблення на  $i$ -ому устаткуванні.

Оптимальний розмір партії деталей ( $n_{opt}$ ) розраховується за формулою:

$$n_{opt} = \sqrt{\frac{2N_j \times B_{п-3}}{E_n \times C_d} \times \frac{N_{vj}}{N_{vj} - N_{cj}}}, \quad (103)$$

де  $N_j$  – річна програма деталей  $j$ -го найменування;

$B_{п-3}$  – витрати на підготовчо-завершальні роботи;

$E_n$  – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень;

$C_d$  – собівартість однієї деталі;

$N_{vj}$  – середньодобове виробництво деталей  $j$ -го найменування;

$N_{cj}$  – середньодобове споживання деталей  $j$ -го найменування.

Мінімальний (розрахунковий) розмір партії деталей, які одночасно запускаються у виробництво ( $n_{min}$ ) розраховується за формулою:

$$n_{min} = \frac{t_{n-3}}{t_{um} \times k_n}, \quad (104)$$

де  $t_{n-3}$  – підготовчо-завершальний час для обробки партії деталей, хв;

$t_{um}$  – штучний час на обробку найбільш складної деталі в партії, хв;

$k_n$  – коефіцієнт нормативних витрат часу на налагодження устаткування (0,08 – 0,1).

## Розрахунок основних параметрів потокової лінії та продуктивності автоматичних ліній

Величина *такту* потокової лінії ( $\tau$ ) розраховується за формулою:

$$\tau = \frac{\Phi_{ef}}{N_{зм}}, \quad (105)$$

де  $\Phi_{ef}$  – змінний ефективний фонд роботи потокової лінії, хв;

$N_{зм}$  – змінна програма запуску виробів на поточкову лінію, од. Даний показник розраховується за формулою:

$$N_{зм} = \frac{100 \times N_e}{100 - \alpha}, \quad (106)$$

де  $N_e$  – змінна програма випуску виробів, од;

$\alpha$  – відсоток втрат продукції з технологічних причин, %.

*Змінний ефективний фонд роботи потокової лінії* розраховується за формулою:

$$\Phi_{ef} = T_{зм} - T_{пер}, \quad (107)$$

де  $T_{зм}$  – номінальна тривалість зміни, хв;

$T_{пер}$  – тривалість перерв протягом зміни, хв.

*Ритм* потокової лінії ( $R$ ) розраховується за формулою:

$$R = \tau \times p, \quad (108)$$

де  $p$  – величина транспортної партії.

*Темп* потокової лінії ( $T$ ) розраховується за формулою:

$$T = \frac{1}{\tau}. \quad (109)$$

Теоретично необхідна (розрахункова) *кількість робочих місць* ( $q_{ip}$ ) на кожній операції виробничого процесу розраховується за формулою:

$$q_{ip} = \frac{t_i}{\tau}, \quad (110)$$

де  $t_i$  – нормативний час виконання  $i$ -ої операції, хв.

*Коефіцієнт завантаження робочих місць на кожній операції* ( $k_{з.рм.i}$ ) розраховується за формулою:

$$k_{з.рм.i} = \frac{q_{ip}}{q_{if}}, \quad (111)$$

де  $q_{if}$  – прийнята (фактичне) кількість робочих місць  $i$ -ої операції.

Середній коефіцієнт завантаження робочих місць на потоковій лінії ( $k_{з.ср.}$ ) розраховується за формулою:

$$k_{з.ср.} = \sum_{i=1}^m q_{ip} / \sum_{i=1}^m q_{i\phi}. \quad (112)$$

Середнє перевантаження робочих місць на  $i$ -й операції, виражене у відсотках ( $\Pi_i$ ) розраховується за формулою:

$$\Pi_i = k_{zi} \times 100 - 100. \quad (113)$$

Швидкість руху конвеєра ( $V$ ) розраховується за формулою:

$$V = \frac{\ell_{\kappa}}{\tau}. \quad (114)$$

Довжина робочої частини конвеєра ( $L_p$ ) у загальному вигляді розраховується за формулою:

$$L_p = (N_o - 1)\ell, \quad (115)$$

де  $N_o$  – кількість виробів, що одночасно знаходяться на конвеєрі:

$$N_o = \frac{T_{\eta}}{\tau}. \quad (116)$$

де  $T_{\eta}$  – тривалість виробничого процесу виготовлення виробу (або його окремої стадії, що виконується на потоковій лінії).

Довжина робочої частини конвеєра із зняттям виробів і однобічним розташуванням робочих місць розраховується за формулою:

$$L_p = (\sum_{i=1}^m q_{i\phi} - 1)\ell. \quad (117)$$

Повна довжина стрічкового конвеєра розраховується за формулою:

$$L_{\pi} = 2L_p + \pi D, \quad (118)$$

де  $\pi = 3,14\dots$ ;

$D$  – діаметр барабана привідної станції.

Для розподільного конвеєра його повна довжина має бути погоджена з довжиною періоду конвеєра, тобто:

$$L_{\pi} = \ell \times \Pi \times k'_{\text{пов}}, \quad (119)$$

де  $\Pi$  – період конвеєра – комплект знаків, призначених для його розмітки;

$k'_{\text{пов}}$  – ціле число повторень періоду конвеєра ( $\Pi$ ) на стрічці, що визначається округленням у бік цілого числа розрахункової кількості повторень.

Довжина робочої ділянки робочого конвеєра розраховується за формулою:

$$L_p = \sum_{i=1}^m (\ell_{zi} + \ell_{zi}^p), \quad (120)$$

де  $\ell_{zi}$  – довжина робочої зони на  $i$ -ій операції;

$\ell_{zi}^p$  – довжина резервної зони на  $i$ -ій операції.

Довжина робочої зони розраховується за формулою:

$$\ell_{zi} = \frac{t_i}{\tau} \ell. \quad (121)$$

Резервна зона визначається для операцій з нестабільним часом виконання та розраховується за формулою:

$$\ell_{zi}^p = (t_{i\max} - t_i)V, \quad (122)$$

де  $t_{i\max}$  – максимальна тривалість виконання  $i$ -ої операції.

$$\tau_{zi} = \frac{\Pi}{q_{if}}, \quad (123)$$

де  $\Pi$  – період конвеєра.

### **Організаційно-виробниче забезпечення якості та конкурентоспроможності продукції**

Відносний показник якості продукції (виробу) ( $K_{я.в}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{я.в} = \frac{P_i}{P_{i.б}} (i = 1 \dots n), \quad (124)$$

де  $P_i$  – значення  $i$ -го показника виробу, що оцінюється;

$P_{i.б}$  – значення  $i$ -го показника базового виробу (аналога);

$n$  – кількість показників.

Узагальнюючий показник якості ( $K_{я.уз}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{я.уз} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{я.вi}}{n} \leq 1 \quad (i = 1 \dots n), \quad (125)$$

де  $K_{я.в.i}$  – відносний показник якості;

$n$  – кількість відносних показників.

Показник економічної ефективності ( $K_e$ ) розраховується за формулою:

$$K_e = \frac{K_{\text{я.уз}}}{K_{\text{я.уз.б}}} \frac{З_б}{З}, \quad (126)$$

де  $K_{\text{я.уз}}$  та  $K_{\text{я.уз.б}}$  – відповідно узагальнюючі та базовий (аналога) показники якості виробу, що оцінюється;

$З$  та  $З_б$  – сумарні витрати споживачів на придбання та експлуатацію виробу, що оцінюється, та базового зразка.

Чисельність контролерів якості продукції ( $Ч_к$ ) для масового і великосерійного виробництва розраховується за формулою:

$$Ч_к = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \times t_k \times K_{\text{в}} \times K_{\text{д.вр}}}{\Phi_{\text{еф}}}, \quad (127)$$

де  $N_i$  – програма випуску виробів;

$t_k$  – норма часу на контроль одиниці продукції;

$K_{\text{в}}$  – коефіцієнт використання робочого часу контролера;

$K_{\text{д.вр}}$  – коефіцієнт, що враховує додатковий час на перехід від одного робочого місця до іншого;

$\Phi_{\text{еф}}$  – ефективний (корисний) фонд часу одного контролера за період, на який запланована програма випуску виробів.

Груповий індекс за сукупністю регламентованих показників розраховується за формулою:

$$I_{\text{р.п}} = \prod_{i=1}^n q_{pi}, \quad (128)$$

де  $I_{\text{р.п}}$  – груповий індекс за регламентованими показниками;

$q_{pi}$  – одиничний показник за  $i$ -м регламентованим показником;

$n$  – кількість регламентованих показників, що підлягають оцінюванню.

Одиничний параметричний показник розраховується за формулою:

$$q_i = \frac{P_i}{P_i^{100}}, \quad (129)$$

де  $q_i$  – одиничний параметричний показник за  $i$ -м параметром;

$P_i$  – величина  $i$ -го параметра для виробу, що аналізується;

$P_i^{100}$  – величина  $i$ -го параметра, за якої потреба задовольняється повністю.

Груповий параметричний показник розраховується за формулою:

$$I_{\text{т.п}} = \sum_{i=1}^n q_i a_i, \quad (130)$$

де  $I_{т.п}$  – груповий показник за технічними (якісними) параметрами, що зіставляються;

$q_i$  – одиничний параметричний показник за  $i$ -м технічним (якісним) параметром;

$a_i$  – коефіцієнт вагомості  $i$ -го технічного (якісного) показника в загальному наборі (визначається методом експертної оцінки);

$n$  – кількість параметрів, що береться до уваги під час оцінювання.

Груповий індекс конкурентоспроможності виробу за економічними показниками розраховується за формулою:

$$I_{е.п} = \sum_{i=1}^n q_i a_i, \quad (131)$$

де  $I_{е.п}$  – груповий показник за економічними параметрами;

$q_i$  – значення оцінки по  $i$ -м економічним параметром;

$a_i$  – частка витрат  $i$ -го економічного параметра в ціні попиту;

$n$  – кількість параметрів, що береться до уваги під час оцінювання.

*Комплексний показник конкурентоспроможності* розраховується за формулою:

$$K_{к.с} = I_{р.п} \frac{I_{т.п}}{I_{е.п}}, \quad (132)$$

де  $K_{к.с}$  – комплексний показник конкурентоспроможності товару, що аналізується відносно базового зразка;

$I_{р.п}$ ,  $I_{т.п}$ ,  $I_{е.п}$  – групові індекси конкурентоспроможності за регламентованими (нормативними), технічними (якісними) та економічними показниками.

*Індекс якості* розраховується за формулою:

$$I_{я} = \sum_{p=1}^{нк} K_{р.вв} m_p, \quad (133)$$

де  $K_{р.вв}$  – відносний показник якості  $p$ -го виду продукції;

$m_p$  – коефіцієнт вагомості (частка обсягу  $p$ -го виду продукції в загальному обсязі продукції підприємства);

$нк$  – номенклатура видів продукції, що оцінюється.

## ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

### **Завдання 1**

Обсяг виробництва продукції на робочому місці за рік становить 780 шт. Норма часу обробки однієї деталі становить 5 хвилин. Режим роботи підприємства – однозмінний. Тривалість зміни – 8 годин. Кількість робочих днів за місяць складає 22.

*Необхідно визначити, до якого типу виробництва належить робоче місце.*

### **Завдання 2**

На машинобудівному підприємстві у механообробному цеху на ділянці фрезерних верстатів встановлено 5 одиниць обладнання. Потягом місяця на ділянці виготовляються 17 найменувань деталей. Кожна з деталей у процесі обробки на ділянці в середньому обробляється на трьох операціях.

*Визначити коефіцієнт закріплення операцій та тип виробництва на ділянці.*

### **Завдання 3**

На основі даних, поданих у таблиці 1, оцініть рівень пропорційності організації виробничого процесу. Вкажіть вузьке місце. Запропонуйте організаційні заходи щодо покращення рівня пропорційності.

Таблиця 1 – Вихідні дані для оцінки рівня пропорційності

Показник	Розряди за робочими місцями			
	Перший	Другий	Третій	Четвертий
Розряд робіт	3	4	5	3
Розряд робітника	3	3	3	4

### **Завдання 4**

Виробнича потужність складального цеху заводу радіально-сверлільних верстатів складає 4410 шт. верстатів за рік. Потужність механічного цеху складає 3540 машино-комплектів. Норма витрат лиття на один машино-комплект - 753 кг. Потужність ливарного цеху складає 3120 т лиття за рік.

*Необхідно визначити ступінь пропорційності між технологічно суміщеними цехами підприємства, виявити «вузьке місце» у виробництві. Зробити висновки і рекомендації.*

### **Завдання 5**

На механічній дільниці механоскладального цеху машинобудівного заводу виготовляються деталі 8 найменувань. Технологічний процес обробки однієї деталі відповідного номеру включає наступну кількість операцій: №1 – 2, №2 – 4, №3 – 3, №4 – 6, №5 – 4, №6 – 5, №7 – 3, №8 – 6. Кількість робочих місць на дільниці – 20.

*Необхідно оцінити рівень спеціалізації виробництва на механічній дільниці, визначити тип виробництва механоскладального цеху.*

### **Завдання 6**

На підприємстві виробляють 8 видів продукції (табл. 2). Кількість календарних днів у плановому році – 365, у т.ч. 102 вихідних і 11 святкових. Режим роботи цеху – двозмінний, тривалість зміни – 8 год. Коефіцієнт витрат часу на планові ремонти складає 5%.

**Таблиця 2 – Вихідні параметри для визначення типу виробництва**

<b>Найменування виробів</b>	<b>Кількість операцій, од</b>	<b>Трудомісткість одного виробу, хв.</b>	<b>Річний обсяг виробництва, од.</b>
Виріб А	15	11	480
Виріб Б	9	15	980
Виріб В	15	17	590
Виріб Г	12	12	850
Виріб Ґ	8	13	750
Виріб Д	13	15	1100
Виріб Е	11	18	870
Виріб Є	9	21	650

*Необхідно визначити, до якого типу належить виробництво.*

### **Завдання 7**

Тривалість виробничого циклу виготовлення продукції складає 7 робочих днів. Тривалість міжопераційних і міжцехових перерв дорівнює 7,4 год. та 18 год. відповідно. Режим роботи підприємства – двозмінний, тривалість зміни – 8 годин.

*Необхідно визначити ступінь безперервності виробничого процесу виготовлення продукції.*

### **Завдання 8**

Тривалість виробничого циклу виготовлення продукції дорівнює 15 робочим дням. Час виконання транспортних операцій – 10 год. Режим роботи підприємства – двозмінний, тривалість зміни – 8 год.

*Необхідно визначити рівень прямоочності виробничого процесу виготовлення продукції.*



### **Завдання 9**

Річним планом підприємства передбачено випуск продукції двох найменувань (табл. 3).

Таблиця 3 – **Вихідні дані для оцінки ритмічності**

Найменування продукція	Випуск продукції за планом, т				Фактичний випуск, т			
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Виріб А	16	13	15	19	14	11	18	21
Виріб Б	27	31	22	21	29	35	20	26

На основі даних, наведених в табл. 3.6 необхідно оцінити ритмічність виробництва окремих видів продукції по кварталах та в цілому по підприємству за аналізований період. Зробити висновки.

### **Завдання 10**

На підставі даних про об'єми випуску продукції за календарні періоди звітного місяця (табл. 4) необхідно провести оцінку ритмічності виробництва окремих видів продукції подекадно і в цілому за звітний місяць.

Таблиця 4 – **Вихідні дані для оцінки ритмічності**

Продукція	Випуск продукції за планом, т			Фактичний випуск, т		
	1 декада	2 декада	3 декада	1 декада	2 декада	3 декада
Виріб А	147	141	143	142	142	145
Виріб Б	136	134	128	133	131	132
Виріб В	117	120	121	118	118	124

За всіма розрахунковими коефіцієнтами необхідно зробити відповідні висновки і запропонувати рекомендації щодо підвищення рівня ритмічності виробництва.

### **Завдання 11**

Технологічний процес пошиття костюму включає 22 операції, частина з яких виконується паралельно. Тривалість технологічного циклу дорівнює 5,4 год., за умови паралельного поєднання всіх операцій вона скоротиться до 4,0 год.

Необхідно розрахувати коефіцієнт паралельності технологічного процесу пошиття костюму.

### **Завдання 12**

На підприємстві календарний строк виконання робіт складає 21 день, нормативні витрати праці з калькуляції – 4521 чел.- год, тривалість робочого дня – 7 годин, запланований рівень виконання норм праці – 112%.

Необхідно визначити чисельний штат бригади робочих.

### **Завдання 13**

Робочий обслуговує декілька верстатів. Норма штучного часу на одну деталь дорівнює 30 хв (у тому числі 6 хвн допоміжного часу). Наглядання за верстатом і перехід до другого верстата вимагають 0,5 хв.

*Необхідно визначити кількість верстатів, які обслуговуються, і тривалість простоїв робочого і кожного верстата на протязі циклу багатOVERстатного обслуговування.*

### **Завдання 14**

Робочий обслуговує 5 верстатів, на яких виконуються операції з нормами машинного часу відповідно 35; 34; 30; 32; 34 хв; з нормами часу виконання всіх ручних робіт відповідно 10; 7; 9; 8; 6 хв. Наглядання за верстатом і перехід до другого станка складають 0,5 хв.

*Необхідно визначити коефіцієнти зайнятості робочого і завантаження кожного станка на протязі циклу багатOVERстатного обслуговування.*

### **Завдання 15**

На підприємстві тривалість зміни – 8 год, число змінних бригад – 4. Через кожні 4 доби роботи бригаді надається вихідний день, після якого вона виходить на роботу в наступну зміну. Після третьої зміни кожна бригада має 2 вихідних дня. Графік змін 1 – 2 – 3. Початок першої зміни о 7 год. 00 хв.

*Необхідно побудувати бригадний графік змінності для обслуговування безперервного виробництва. Графік розробити на один змінообіг і розрахувати всі його параметри: тривалість змінообігу, тривалість відпочинку при переході бригади із зміни в зміну. Визначити переваги та недоліки графіку змінності при використанні його на промисловому підприємстві.*

### **Завдання 16**

В ході впровадження нового технологічного процесу час на виготовлення однієї деталі скоротився з 2 до 1,5 хв. Річна програма складає 100 тис. шт, річний фонд часу одного робочого – 1830 год і середнє виконання норм – 110 %.

*Необхідно визначити кількість робочих, які вивільняються.*

### **Завдання 17**

На підприємстві на операцію штампування деталі була встановлена норма часу 12 хв. Фонд робочого часу складає 176 годин. З часом було переглянуто технологічний процес і була знижена норма часу на 10%.

*Необхідно визначити показник виконання у відсотках робітником нової місячної норми виробітки. Зробити висновки.*

### ***Завдання 18***

На підприємстві пакуванням готової продукції зайняті три робітники. Тривалість пакування однієї коробки складає 1,5 хв. Норма виробітку за зміну складає 800 коробів. Тривалість підготовчо-завершального часу складає 102 хв. Тривалість організаційного обслуговування складає 6 хв, а тривалість технічного обслуговування складає 4 хв.

*Необхідно перевірити правильність встановленої норми виробітку на пакування продукції на підприємстві. Зробити висновки.*

### ***Завдання 19***

На підприємстві основний час виготовлення продукції становить 6 хв., допоміжний час – 3 хв; час на обслуговування робочого місця – 4 % від оперативного часу; час на відпочинок – 5 % від оперативного часу; підготовчо-завершальний час на зміну – 40 хв; тривалість зміни – 8 годин.

*Необхідно визначити норму штучного часу та норму штучно-калькуляційного часу. Зробити висновки.*

### ***Завдання 20***

На підприємстві основний час виготовлення продукції становить 5 хв; допоміжний час – 2,6 хв; час на обслуговування робочого місця – 0,15 хв; час на відпочинок – 0,22 хв; підготовчо-завершальний час на одиницю продукції – 0,5 хв. Кількість деталей у партії становить 80 шт.

*Необхідно визначити норму часу на партію деталей. Зробити висновки.*

### ***Завдання 21***

На підприємстві виготовляється 150 тис. тон продукції А та 200 тис. тон продукції Б. Загальна чисельність основних робочих 115 чол., з них виробництвом продукції А займаються 55 чол., продукції Б – 60 чол. Ефективний фонд робочого часу одного робочого складає 1 980 год.

*Необхідно визначити трудомісткість виробництва продукції, зробити висновки.*

### ***Завдання 22***

На підприємстві згідно плану здійснюються організаційно технічні заходи, які сприяють скороченню чисельності на 12 осіб. Обсяг продукції за планом і звітом – 12300 тис. грн. Виробництво продукції на одного працівника за звітом складає 32 тис. грн.

*Необхідно розрахувати підвищення продуктивності праці в відсотках і чисельність працівників за планом. Зробити висновки.*

### **Завдання 23**

На підприємстві планується здійснити організаційно-технічні заходи, які сприятимуть скороченню чисельності на 28 осіб. Обсяг продукції у плановому та звітному періоді становить 32 500 тис.грн. Виробництво продукції на одного працівника у звітному періоді складає 58 тис. грн.

*Необхідно розрахувати продуктивність праці на підприємстві та підвищення її рівня за рахунок проведення організаційно-технічних заходів. Зробити висновки.*

### **Завдання 24**

Річний обсяг виробництва продукції на підприємстві за звітними даними складає – 23 140 тис. грн. Чисельність робітників становить 350 осіб. Після проведення організаційно-технічних заходів планується збільшення чисельності робітників на 11 осіб. Крім того, обсяг виробництва продукції планується збільшити на 7,2 %.

*Необхідно розрахувати продуктивність праці на підприємстві та підвищення її рівня за рахунок проведення організаційно-технічних заходів. Зробити висновки.*

### **Завдання 25**

На підприємстві річний обсяг виробництва продукції за звітними даними складає 20650 тон, вартість продукції – 27300 тис. грн., чисельність персоналу – 380 осіб. Після проведення організаційних заходів обсяг продукції в натуральному вимірі збільшиться на 6,5%, середня оптова ціна виросте на 8,1%. скорочення чисельності персоналу складає 12 осіб.

*Необхідно розрахувати продуктивність праці і підвищення її рівня у відсотках за рахунок проведення організаційно-технічних заходів на підприємстві. Зробити висновки.*

### **Завдання 26**

У таблиці 5 наведені показники роботи підприємства за плановий і звітний роки.

**Таблиця 5 – Вихідні параметри діяльності підприємства**

<b>Показники</b>	<b>Звітний період</b>	
	<b>план</b>	<b>звіт</b>
Випуск продукції, тис. грн	55 568	56 120
Середньообліковий склад працюючих, чол.	4 025	4 080
у т.ч. робочих, чол.	3 140	3 174
Відпрацьовано усіма робочими:		
тис. чол.- дн.	690	765
тис. чол.- год.	6 578	6 900

*Необхідно визначити усі показники у звітному періоді, що характеризують продуктивність праці: середньорічну продуктивність праці одного працюючого, середньорічну продуктивність праці одного робочого, середньоденну продуктивність одного робочого, середньогодинну продуктивність праці робочого. За вихідними даними і за розрахунковими показниками продуктивності праці визначити динаміку їх зміни (абсолютне та відносне відхилення), зробити висновки.*

### **Завдання 27**

На промисловому підприємстві виробляється три найменування продукції: продукція А, продукція Б, продукція В. Показники діяльності підприємства надані в таблиці 6.

**Таблиця 6 – Вихідні параметри діяльності підприємства**

<i>Показники</i>	<i>Продукція А</i>	<i>Продукція Б</i>	<i>Продукція В</i>	<i>Ефективний фонд часу, год.</i>
Обсяг продукції, тис. т	150	200	180	-
Чисельність персоналу, чол.:				
– основні робочі	140	115	125	1 980
– допоміжні робочі	60	55	48	1 950

*Необхідно визначити технологічну трудомісткість, трудомісткість обслуговування та виробничу трудомісткість одиниці кожного виду продукції. Необхідно проаналізувати отримані результати, зробити висновки.*

### **Завдання 28**

На машинобудівному підприємстві річна виробнича програма одного з цехів складає 2500 машин при нормативної трудомісткості виготовлення однієї машини 350 нормо-годин. За планом організаційно-технічних заходів намічено здійснити наступні заходи по зниженню трудомісткості виготовлення машин:

за деталлю №1, потреба в якій складає 10 тис. штук, трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 жовтня знижується з 13 до 9 годин;

за деталлю №2 потреба в якій складає 15 тис. штук, трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 червня знижується з 12 до 10 годин;

за деталлю №3, потреба в якій складає 25 тис. штук, трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 липня знижується з 15 до 14 годин.

*Необхідно на основі зниження трудомісткості виробничої програми визначити приріст виробітку робітників. Визначити на скільки відсотків зменшиться трудомісткість та збільшиться виробіток робітників, якщо ці організаційно-технічні заходи впровадити в дію з початку року. Зробити висновки щодо доцільності впровадження заходів.*

### **Завдання 29**

На машинобудівному підприємстві річна виробнича програма одного з цехів складає 2500 машин при нормативній трудомісткості виготовлення однієї машини 350 нормо-годин. За планом організаційно-технічних заходів планується здійснити наступні заходи по зниженню трудомісткості виготовлення машин:

за деталлю №1, потреба в якій складає 10 тис. штук, трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 жовтня знижується з 13 до 9 год;

за деталлю №2 потреба в якій складає 15 тис. штук, трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 червня знижується з 12 до 10 год;

за деталлю №3, потреба в якій складає 12 тис. штук, трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 квітня знижується з 10 до 9 год;

за деталлю №4, загальна потреба в якій складає 20 тис. штук, трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 вересня знижується з 19 до 13 год;

за деталлю №5, потреба в якій складає на виробничу програму 25 тис. шт, трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 липня знижується з 15 до 14 год.

*Необхідно на основі зниження трудомісткості виробничої програми визначити приріст виробітку робітників. Визначити на скільки відсотків зменшиться трудомісткість та збільшиться виробіток робітників, якщо ці організаційно-технічні заходи впровадити в дію з початку року. Зробити висновки щодо доцільності впровадження заходів.*

### **Завдання 30**

В механічному цеху річна виробнича програма складає 4 520 машин при нормативній трудомісткості виготовлення однієї машини 820 нормо-годин. За планом організаційно-технічних заходів намічено здійснити наступні заходи зі зниження трудомісткості виготовлення машин:

за деталлю №10, потреба в якій складає на виробничу програму 75 тис. шт, трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 травня знижується з 2 до 0,5 год.

за деталлю №11 та №12, загальна потреба в яких складає 30 тис. шт. на виробничу програму. Трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 серпня знижується: №11 – з 20 до 15 год; №12 – з 18 до 10 год.

за деталлю №13, потреба в якій складає на виробничу програму 15 тис. шт., трудомісткість виготовлення однієї деталі з 1 березня знижується з 11 до 9 год.

*Необхідно на основі зниження трудомісткості виробничої програми визначити приріст виробітку робітників. Визначити на скільки відсотків зменшиться трудомісткість та збільшиться виробіток робітників, якщо ці організаційно-технічні заходи впровадити в дію з початку року. Зробити висновки щодо доцільності впровадження заходів.*

### **Завдання 31**

Технологічний процес обробки складається з чотирьох операцій, тривалість яких відповідно складає 8, 4, 3, 10, 5, 4 хв. Кількість робочих місць по операціях: першій і четвертій – по два; решті – по одному. Розмір партії деталей – 20 шт. У паралельному та послідовно-паралельному поєднанні операцій деталі обробляються транспортною партією по 5 шт.

*Необхідно визначити тривалість технологічного циклу оброблення партії деталей із 20 штук за послідовного, паралельного та послідовно-паралельного поєднання операцій. Зробити висновки.*

### **Завдання 32**

Технологічний процес обробки складається з чотирьох операцій, тривалість яких відповідно складає 2; 3; 5; 8 хв. Четверта операція виконується на двох робочих місцях, кожна з інших – на одному. Розмір партії деталей – 15 шт. Величина транспортної партії – 5 шт.

*Необхідно визначити тривалість технологічного циклу обробки 15 деталей при послідовному, паралельно-послідовному та паралельному видах руху предметів праці. Побудувати графіки обробки деталей з кожного виду руху. Зробити висновки.*

### **Завдання 33**

Партія деталей розміром 40 шт. обробляється при паралельному виді руху предметів праці. Технологічний процес обробки деталей складається з семи операцій, тривалість яких відповідно складає 5; 9; 6; 4; 10; 3; 9 хв. П'ята операція виконується на двох робочих місцях, кожна з інших – на одному. Передаточна партія – 10 шт.

*Необхідно визначити як зміниться тривалість технологічного циклу обробки партії деталей, якщо паралельний вид руху деталей замінити паралельно-послідовним. Зробити висновки.*

### **Завдання 34**

Підприємство виробляє продукцію, технологічний процес виготовлення якої складає 7 операцій. Тривалість цих операцій – 15; 5; 6; 21; 7; 12 і 9 хв. відповідно. Обробка відбувається при паралельному та паралельно-послідовному русі предметів праці. Партія виробів – 20 шт. Кожна операція виконується на одному робочому місці.

*Необхідно розрахувати тривалість виробничого циклу за умов: 1) переміщення відбувається по одній деталі; 2) переміщуються 4 деталі одночасно. Розрахунки проводити враховуючи ці зміни і при паралельному, і при*

*паралельно-послідовному русі предметів праці. Побудувати графіки виробництва продукції. Зробити обґрунтовані висновки щодо вибору виду руху і розміру передаточної партії, при якому буде досягнута мінімальна тривалість технологічного циклу.*

### **Завдання 35**

Партія деталей кількістю 40 шт. обробляється при паралельному виді руху. Технологічний процес обробки деталей складається з семи операцій, тривалість яких відповідно складає 5; 9; 6; 4; 10; 3; 9 хв. Передаточна партія – 10 шт. Кожна операція виконується на одному верстаті (побудувати графік). Як зміниться тривалість технологічного циклу обробки партії деталей, якщо:

- 1) паралельний вид руху деталей замінити паралельно-послідовним і п'яту операцію виконувати на двох верстатах;
- 2) паралельний вид руху деталей замінити паралельно-послідовним, четверту операцію об'єднати з шостою в одну без зміни тривалості кожної окремо та другу операцію виконувати на трьох верстатах (побудувати графік);
- 3) при паралельному русі розмір транспортної партії збільшити в 2 рази, а тривалість п'ятої та сьомої операції зменшити на 4 хв. кожен, при цьому кожен операцію виконувати на одному верстаті.

*Необхідно визначити тривалість технологічного циклу обробки партії деталей до і після змін умов виробництва, обрати найбільш оптимальний варіант умов виробництва, свій вибір обґрунтувати. Запропоновані зміни розглядати як окремі заходи. Зробити обґрунтовані висновки щодо вибору виду руху і розміру передаточної партії, при якому буде досягнута мінімальна тривалість технологічного циклу.*

### **Завдання 36**

Розрахувати тривалість технологічного циклу виготовлення партії деталей у розмірі 30 шт. при послідовному, паралельно-послідовному та паралельному русі предметів праці у процесі обробки за наступними даними: технологічний цикл складається з п'яти операцій, тривалість першої операції – 5 хв., другої – 4 хв., третьої – 8 хв., четвертої – 6 хв., п'ятої – 4 хв. Друга операція виконується на 2-х верстатах. Передаточна партія – 5 деталей.

*Необхідно визначити як зміниться технологічний цикл обробки партії деталей, якщо впровадити такі зміни: розмір партії збільшити в 2 рази; розмір передаточної партії – збільшити в 4 рази; і якщо 4 та 5 операції об'єднати в одну, при чому тривалість цих операцій не зміниться. Розрахувати технологічний цикл, якщо ці зміни відбуваються як окремі заходи. Необхідно зробити висновки щодо доцільності впровадження таких заходів.*



### **Завдання 37**

Партія деталей кількістю 25 шт. обробляється при паралельно-послідовному виді руху. Технологічний процес обробки деталей складається з семи операцій, тривалість яких відповідно складає 2; 8; 4; 12; 5; 10; 6 хв. Передаточна партія – 5 шт. Четверта операція виконується на двох робочих місцях, а кожна з інших – на одному. Як зміниться тривалість технологічного циклу обробки партії деталей, якщо:

1) при паралельно-послідовному русі тривалість третьої операції збільшити на 25%, шостої – зменшити на 20%, другу операцію виконувати на двох робочих місцях, четверту – на трьох робочих місцях, всі інші – на одному (побудувати графік обробки деталей);

2) паралельно-послідовний рух деталей замінити на паралельний, при цьому тривалість сьомої операції зменшити на 3 хв. та другу, четверту, шосту операції виконувати на двох робочих місцях кожен, всі інші – на одному (побудувати графік обробки деталей).

*Необхідно визначити тривалість технологічного циклу обробки партії деталей до і після змін умов виробництва, обрати найбільш оптимальний варіант умов виробництва, свій вибір обґрунтувати. Запропоновані зміни розглядати як окремі заходи. Зробити обґрунтовані висновки щодо вибору виду руху і розміру передаточної партії, при якому буде досягнута мінімальна тривалість технологічного циклу.*

### **Завдання 38**

На промисловому підприємстві технологічний процес виготовлення деталей складається з 7 операцій, тривалість яких складає 4, 12, 6, 5, 8, 10, 6 хв. відповідно. Деталі виготовляються партіями по 100 шт. 3 операції на операцію деталі передаються транспортними партіями по 25 шт. Кількість робочих місць на операціях складає 2, 2, 2, 1, 1, 2, 1 відповідно. Обробка деталей відбувається при паралельному русі предметів праці.

Необхідно визначити тривалість технологічного циклу виготовлення деталей при паралельному русі предметів праці та побудувати графік. Як зміниться тривалість технологічного циклу якщо у технологічному процесі відбудуться наступні зміни:

1) обробка деталей буде здійснюватися при паралельно-послідовному русі предметів праці, а п'ята операція буде виконуватися на двох робочих місцях, розмір транспортної партії зменшиться на 5 одиниць (побудувати графік обробки деталей при паралельно-послідовному русі предметів праці);

2) обробка деталей буде здійснюватися при паралельному русі предметів праці, а тривалість другої операції зменшити на 25% та виконувати на одному робочому місці.

*Необхідно розрахувати тривалість технологічного циклу виготовлення деталей до та після змін умов виробництва. Запропоновані зміни розглядати як окремі заходи. Обрати найбільш оптимальний варіант та його обґрунтувати. Зробити висновки.*

### **Завдання 39**

Технологічний процес виготовлення деталей складається з 7 операцій, тривалість яких дорівнює 10, 9, 10, 12, 8, 5, 12 хв. відповідно. Деталі виготовляються партіями по 200 шт. З операції на операцію деталі передаються транспортними партіями по 50 шт. Кількість робочих місць на кожній операції складає 2, 1, 1, 2, 2, 1, 2 відповідно. Обробка деталей відбувається при паралельно-послідовному русі предметів праці.

Необхідно визначити тривалість технологічного циклу виготовлення деталей при паралельно-послідовному русі предметів праці та побудувати графік. Як зміниться тривалість технологічного циклу якщо у технологічному процесі відбудуться наступні зміни:

1) паралельно-послідовний рух предметів праці замінити на паралельний, при цьому тривалість третьої операції зменшити на 3 хвилини, а сьому операцію виконувати на трьох робочих місцях (побудувати графік обробки деталей при паралельному русі предметів праці);

2) паралельно-послідовний рух предметів праці замінити на паралельний, при цьому третя операція буде виконуватися на двох робочих місцях, а п'ята на одному робочому місці.

*Необхідно розрахувати тривалість технологічного циклу виготовлення деталей до та після змін умов виробництва. Запропоновані зміни розглядати як окремі заходи. Обрати найбільш оптимальний варіант та його обґрунтувати. Зробити висновки.*

### **Завдання 40**

На промисловому підприємстві технологічний процес виготовлення деталей складається з 7 операцій, тривалість яких складає 10, 9, 14, 6, 8, 2, 6 хв. відповідно. Деталі виготовляються партіями по 100 шт. З операції на операцію деталі передаються транспортними партіями по 25 шт. Кількість робочих місць на операціях складає 2, 1, 1, 1, 2, 1, 1 відповідно. Обробка деталей відбувається при паралельному русі предметів праці.

Необхідно визначити тривалість технологічного циклу виготовлення деталей при паралельному русі предметів праці та побудувати графік. Як зміниться тривалість технологічного циклу якщо у технологічному процесі відбудуться наступні зміни:

1) паралельний рух предметів праці замінити на паралельно-послідовний, а шосту та сьому операції об'єднати в одну та виконувати її на двох робочих місцях, розмір транспортної партії зменшиться до 20 одиниць (побудувати графік обробки деталей при паралельно-послідовному русі предметів праці);

2) обробка деталей буде здійснюватися при паралельно-послідовному русі предметів праці, а тривалість третьої операції зменшити на 2 хвилини та виконувати на двох робочих місцях.

*Необхідно розрахувати тривалість технологічного циклу виготовлення деталей до та після змін умов виробництва. Запропоновані зміни розглядати як окремі заходи. Обрати найбільш оптимальний варіант та його обґрунтувати. Зробити висновки.*

#### **Завдання 41**

Технологічний процес виготовлення деталей складається з 7 операцій, тривалість яких дорівнює 16, 4, 8, 10, 12, 5, 8 хв. відповідно. Деталі виготовляються партіями по 200 шт. 3 операції на операцію деталі передаються транспортними партіями по 50 шт. Кількість робочих місць на кожній операції складає 2, 1, 1, 1, 1, 1, 2 відповідно. Обробка деталей відбувається при паралельно-послідовному русі предметів праці.

Необхідно визначити тривалість технологічного циклу виготовлення деталей при паралельно-послідовному русі предметів праці та побудувати графік. Як зміниться тривалість технологічного циклу якщо у технологічному процесі відбудуться наступні зміни:

1) обробка деталей буде здійснюватися при паралельно-послідовному русі предметів праці, а п'ята операція буде виконуватися на двох робочих місцях, тривалість четвертої операції скоротиться на 20%;

2) паралельно-послідовний рух предметів праці замінити на паралельний, при цьому п'ята операція буде виконуватися на двох робочих місцях, а розмір транспортної партії зменшиться до 40 одиниць (побудувати графік обробки деталей при паралельному русі предметів праці);

*Необхідно розрахувати тривалість технологічного циклу виготовлення деталей до та після змін умов виробництва. Запропоновані зміни розглядати як окремі заходи. Обрати найбільш оптимальний варіант та його обґрунтувати. Зробити висновки.*

### **Завдання 42**

На дільниці вертикально–фрезерних верстатів в умовах одиничного виробництва використовуються фрези. Трудомісткість річної програми дільниці складає 465 000 нормо–години. Питома вага машинного часу в нормі дорівнює – 0,5. Коефіцієнт використання фрез – 0,15. Максимальна величина допустимого сточування різальної кромки фрези 2 мм. Середня товщина шару, що сточуються інструментом між двома заточеннями, становить 0,2 мм. Тривалість стадії роботи інструменту між двома заточуваннями 2 год. Коефіцієнт передчасного виходу інструменту з ладу 0,03.

*Необхідно визначити потребу у фрезах на річну програму в умовах одиничного виробництва для дільниці вертикально–фрезерних верстатів.*

### **Завдання 43**

На фрезерній дільниці механічного цеху масового виробництва обробляється вал. Річний обсяг випуску валу – 75000 шт.; машинний час обробки одного виробу фрезою – 5 хв; стійкість фрези – 1,5 год; допустиме сточування ріжучої частини фрези – 10 мм; товщина шару, який знімається за одне переточування – 1 мм. Випадкове зменшення фрез – 10 %.

*Необхідно визначити річну потребу фрезерної дільниці у фрезах.*

### **Завдання 44**

На підприємстві річна програма випуску деталей становить 250 000 шт. Для їх виготовлення використовують інструмент (свердла). Машинний час роботи свердла під час оброблення однієї деталі – 5 хв. Робоча довжина використовуваного інструменту – 30 мм. Товщина шару металу, що знімається з ріжучої частини свердла у процесі його переточування, – 3 мм. Стійкість свердла – 60 хв. Коефіцієнт несвоєчасного виходу з ладу інструменту – 0,05. Фактичний запас інструменту на 1 листопада поточного року становить 141 одиниці. На початку грудня розрахункового року на підприємство має надійти партія інструменту в розмірі 350 одиниць.

*Необхідно визначити обсяг річної витрати інструменту та потребу підприємства у використовуваному виді інструменту на наступний рік.*

### **Завдання 45**

При виробництві продукції на потоковій лінії норма штучного часу на обробку деталі підрізним різцем з пластинкою із твердого сплаву складає 5 хв. Такт потоку складає 10 хв. Втрати часу з різних причин – 5%. Коефіцієнт машинного часу – 0,8. Час зносу різця – 60 год. Коефіцієнт передчасного виходу інструменту з ладу 0,05.

*Необхідно визначити річну витрату різців на потоковій лінії.*

#### **Завдання 46**

На підприємстві річна програма випуску деталей складає 210 000 шт. Робоча довжина використовуваного інструменту складає 38 мм. Товщина шару металу, що знімається з ріжучої частини свердла у процесі його переточування, складає 2 мм. Стійкість свердла складає 60 хв. Коефіцієнт несвоєчасного виходу з ладу інструменту – 0,01. Машинний час роботи свердла під час обробки однієї деталі – 15 хв. Фактичний запас на 1 жовтня поточного року складає 500 штук. На початку грудня розрахункового року на підприємство має надійти партія інструменту в розмірі 350 шт.

*Необхідно визначити річний обсяг споживання інструменту та потребу підприємства у використовуваному виді інструменту на наступний рік.*

#### **Завдання 47**

Ремонтний цикл обладнання хлібокомбінату складає 72 місяця. Міжремонтний період середнього ремонту на підприємстві складає 18 місяців, поточного 6 місяці, міжоглядового періоду 2 місяці.

*Необхідно розрахувати кількість середніх та поточних ремонтів, а також оглядів в перебігу ремонтного циклу.*

#### **Завдання 48**

На підприємстві ремонтний цикл обладнання складає дев'ять років. включає два середніх та декілька поточних ремонтів та періодичних оглядів. Міжремонтний період складає – 1 рік, міжоглядовий період – 6 місяців.

*Необхідно визначити кількість малих ремонтів та оглядів.*

#### **Завдання 49**

Структура ремонтного циклу передбачає виконання 6 поточних, 2 середніх та 1 капітального ремонту, а також 18 оглядів. Ремонтний цикл обладнання підприємства складає 27 місяців.

*Необхідно розрахувати тривалість міжремонтного та міжоглядового періоду обладнання підприємства.*

#### **Завдання 50**

Ремонтний цикл цукрового заводу складає 1,5 року. Міжремонтний період середнього ремонту на підприємстві складає 6 місяців, поточного 30 днів, між оглядового періоду 15 днів. Трудомісткість одного ремонтного огляду – 1500 люд./год., поточного – 100 люд./год., огляду – 40 люд./год.

*Необхідно розрахувати трудомісткість ремонту обладнання ремонтного циклу, зокрема, кількість та трудомісткість середніх ремонтів, поточних ремонтів та оглядів.*

### **Завдання 51**

Ремонтний цикл включає окрім капітального два середніх і шість малих ремонтів. Міжремонтні періоди дорівнюють 1 року, а міжоглядові – 4 міс.

*Необхідно визначити тривалість ремонтного циклу і кількість періодичних оглядів.*

### **Завдання 52**

Згідно кошторису трудомісткість ремонту складає – 25 000 чол/год. Тривалість ремонтного періоду складає 150 днів. Додаткова відпустка робітника – 5 днів, планові неявки на роботу – 2 дні. Коефіцієнт виконання норм складає – 111%.

*Необхідно розрахувати чисельність ремонтної бригади для ремонту обладнання підприємства.*

### **Завдання 53**

На підприємстві обсяг ремонтних робіт токарного верстата складає 112 умовних одиниць ремонтної складності, у тому числі: по оглядах – 56, малих ремонтах – 28, середніх – 14, капітальних – 14 од. Норми простою устаткування в ремонті у днях на одну умовну ремонтну одиницю при роботі ремонтних бригад в одну зміну складають: для малого ремонту – 0,25; середнього – 0,6; капітального – 1.

*Необхідно визначити тривалість простою верстата в плановому ремонті протягом року (у днях).*

### **Завдання 54**

Річний обсяг ремонтних робіт верстатобудівельного заводу в умовних одиницях ремонтної складності складає 753 од. Нормативна трудомісткість ремонтних робіт за видами ремонтних робіт в нормо–годинах на одну одиницю ремонтної складності та обсяг ремонтних робіт наведена в таблиці 7.

**Таблиця 7 – Трудомісткість ремонтних робіт у розрахунку на одну одиницю ремонтної складності**

Види ремонтних робіт	Обсяг ремонтних робіт, у.од.р.с.	Слюсарні роботи, нормо–годин	Верстатні роботи, нормо–годин
Огляд перед капітальним ремонтом	63	1,0	0,1
Огляд	318	0,8	0,1
Малий ремонт	189	4,0	2,0
Середній ремонт	121	16,0	7,0
Капітальний ремонт	62	23,0	10,0

*Необхідно визначити трудомісткість слюсарних робіт, трудомісткість верстатних робіт, загальну трудомісткість запланованого обсягу ремонтних робіт в нормо–годинах. Зробити висновки.*

### **Завдання 55**

У таблиці 8 наведено дані, що характеризують діяльність ремонтного господарства деревообробного підприємства за звітний і попередній роки.

Таблиця 8 – Показники діяльності ремонтного господарства підприємства

Найменування показника	Попередній рік	Звітний рік
1. Середньорічна кількість встановленого устаткування, од.	73	82
2. Кількість одиниць ремонтної складності устаткування, відремонтованого у звітному періоді, у.од.р.с.	596	644
3. Об'єм ремонтних робіт, у од.р.с.	4353	5137
4. Трудомісткість річного об'єму ремонтних робіт, норм-год	35864	36225
5. Кількість аварійних зупинок устаткування, од.	38	25
6. Вартість витрачених запасних частин, тис. грн.	100,3	95,3
7. Середньорічний залишок запасних частин, тис. грн.	45,9	34,3
8. Середньооблікова чисельність ремонтних робітників, чол.	15	13

*Необхідно проаналізувати ефективність діяльності ремонтного господарства підприємства в звітному і попередньому роках. За результатами аналізу зробити відповідні висновки.*

### **Завдання 56**

Потужність устаткування, встановленого в ткацькому цеху текстильного комбінату, в плановому році складе 925 кВт. Кількість календарних днів у плановому році – 365, у тому числі святкових – 11, вихідних – 104. Режим роботи цеху – двозмінний, тривалість робочої зміни – 8 год. Простої устаткування в плановому ремонті – 8% від номінального часу. Коефіцієнт використання устаткування в часі – 0,86; коефіцієнт машинного часу – 0,79. Коефіцієнт, що враховує втрати електроенергії в двигунах, складе 0,82.

*Необхідно визначити планову витрату електроенергії текстильного комбінату на технологічні цілі. Зробити висновки.*

### **Завдання 57**

У цеху встановлено 23 світлові точки, із середньою потужністю 100 Вт-год кожна. Середній час горіння точок у плановому році 654 години. Коефіцієнт одночасного горіння світлових точок – 0,82. Витрати електроенергії на вентиляцію, опалення й інші додаткові потреби в плановому році складуть 140 кВт-год.

*Необхідно визначити планову витрату електроенергії на невиробничі потреби. Зробити висновки.*

### **Завдання 58**

В механічному цеху встановлено 20 люмінесцентних світильників, середня потужність кожного – 100 Вт. Час роботи світильників за добу – 15 год. Коефіцієнт одночасної роботи світильників – 0,75. Кількість робочих днів у місяці – 24.

*Необхідно визначити річну потребу механічного цеху в освітлювальній електроенергії. Зробити висновки.*

### **Завдання 59**

У цеху встановлено 56 світових точок, при чому відомо, що середня потужність кожної складає 200 Вт. Середній час горіння точок у плановому році – 984 год. Коефіцієнт одночасного горіння світових точок – 0,76. Передбачається, що витрати електроенергії на вентиляцію, опалення та інші допоміжні потреби в плановому періоді будуть дорівнювати 4 768 кВт–год.

*Необхідно визначити планову витрату електроенергії на невиробничі потреби. Зробити висновки.*

### **Завдання 60**

На підприємстві витрати електроенергії текстильного цеху на виробничі потреби складають 14 745 кВт–год., на опалення та вентиляцію – 1 516 кВт–год., на освітлення та інші невиробничі потреби – 738 кВт–год. Втрати електроенергії в мережах і перетворювальних установках складуть 13% від загальної витрати електроенергії.

*Визначити потребу підприємства в електроенергії у плановому році. Зробити висновки.*

### **Завдання 61**

Потужність електродвигунів технологічної установки для сушіння вогнетривкої цегли – 14,5 кВт. Ємність камери – 2,5 тис. шт. цегли. Тривалість одного циклу сушіння – 2,6 год. Місячна програма виробництва вогнетривкої цегли – 324 тис. штук. Втрати електроенергії в двигунах – 15% від загальної витрати електроенергії на технологічні цілі.

*Необхідно визначити: норму часу на сушіння 1 тис. штук цегли; витрату електроенергії на сушіння 1 тис. штук цегли, а також місячну витрату електроенергії на сушіння вогнетривкої цегли.*

### **Завдання 62**

На підприємстві, що займається виготовленням продуктів харчування планується провести заходи, щодо підвищення ефективності діяльності енергетичного господарства. Основні показники його діяльності у звітному



періоді наведені в таблиці 9. У плановому році планується збільшити потужність електрообладнання збільшитися на 70 кВт, а рівень їх екстенсивного використання передбачено збільшити на 7%. За рахунок проведення модернізації електрообладнання і заводських електричних мереж передбачено зменшення втрат електроенергії (в мережах і двигунах) на 20%. Питома вага втрат в загальному об'ємі спожитої електроенергії у звітному році склала 5%. Приріст валової продукції у плановому році склав 8%, середньорічної вартості ОВФ – 4%, кількості робітників у найбільшу зміну – 1,5%.

**Таблиця 9 – Показники діяльності енергетичного господарства підприємства**

Найменування показника	Одиниці виміру	Значення показника
<b>1. Сумарна потужність електрообладнання</b>	кВт	843
<b>2. Об'єм споживання електроенергії</b>	тис. кВт–год.	729
<b>3. Об'єм валової продукції</b>	тис. грн	8 385
<b>4. Середньорічна вартість ОВФ</b>	тис. грн	5 462
<b>5. Кількість робітників у найбільшу зміну</b>	чол.	502

*Необхідно визначити планову економію електроенергії за рахунок зменшення втрат в мережах і двигунах; розрахувати коефіцієнти електроозброєності праці і виробництва, електроємності продукції у звітному і плановому періодах; провести аналіз динаміки зазначених показників і зробити відповідні висновки. Запропонувати рекомендації щодо підвищення ефективності діяльності енергетичного господарства підприємства.*

### **Завдання 63**

На машинобудівному підприємстві для перевезення заготовок з механічного в заготівельний цех використовуються електрокари. Річний вантажообіг між цими цехами складає 125 345 т. Відстань між цехами – 312 м. Середня швидкість руху електрокара – 65 м/хв. Середній час на одну навантажувальну і розвантажувальну операцію складає відповідно 12 і 8 хв. Вантажопідйомність електрокара – 4,5 тони. Коефіцієнт використання вантажопідйомності – 0,78. Кількість робочих днів у році – 250, режим роботи – двозмінний, тривалість зміни – 8 годин. Коефіцієнт використання транспортних засобів у часі – 0,87.

*Необхідно визначити кількість електрокарів, коефіцієнт їх завантаження та кількість рейсів, що здійснює одиниця транспортного засобу за добу. Зробити висновки.*

#### **Завдання 64**

Добовий вантажообіг двох цехів виробничого підприємства складає 18 т. Перевезення вантажу здійснюється автокарами. Маршрут пробігу автокара – двобічний. Середня швидкість руху автокара за маршрутом – 63 м/хв. Вантажопідйомність автокара – 1 т. Відстань між цехами – 230 м. Час вантажно-розвантажувальних робіт у першому цеху становить 12 хв., а в другому – 14 хв. Коефіцієнт використання вантажопідйомності автокара – 0,8, коефіцієнт використання часу роботи автокара – 0,85. Режим роботи автокара – двозмінний.

*Необхідно визначити потрібну кількість автокарів, продуктивність автокара за один рейс. Зробити висновки.*

#### **Завдання 65**

На підприємстві доставка виробів на склад здійснюється автомобільним транспортом з використанням кільцевого маршруту. Кількість цехів-постачальників – 4. Загальна довжина кільцевого маршруту 850 м. Річний обсяг виробів, що виготовляє підприємство складає 26 570 т. Середня швидкість руху вантажного автомобіля – 75 м/хв. Середній час на одну навантажувальну і розвантажувальну операцію – відповідно 13 і 9 хв. Вантажопідйомність автомобіля – 2,5 т. Коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу – 0,78. Кількість робочих днів у році – 249, режим роботи – двозмінний, тривалість зміни – 8 год. Коефіцієнт використання транспортних засобів у часі – 0,92.

*Необхідно визначити кількість транспортних засобів, коефіцієнт їх завантаження та кількість рейсів, що здійснює одиниця транспортного засобу за добу. Зробити висновки.*

#### **Завдання 66**

Завезення з центрального складу 40 т металів в п'ять цехів виконується на вантажних автомашинах номінальною вантажопідйомністю 3 т. Маршрут автомашин довжиною 1,2 км – кільцевий із затухаючим вантажопотоком. Швидкість руху автомашин 60 м/хв. Завантаження кожної автомашини на складі вимагає 15 хв, розвантаження в кожному цеху – 10 хв (в середньому). Склад працює в одну зміну, тривалість якої – 8 год. Коефіцієнт використання часу роботи автомашин – 0,85, середній коефіцієнт використання номінальної вантажопідйомності автомашин – 0,75.

*Необхідно визначити кількість автомашин і середній коефіцієнт їх завантаження та кількість рейсів, що здійснює одиниця транспортного засобу за добу. Зробити висновки.*

### ***Завдання 67***

На домобудівельному комбінаті транспортування сталюї арматури зі складу в цехи №1, №2, №3, №4 відбувається за допомогою вантажного автотранспорту. Річний вантажообіг між цими цехами і складом складає 18 184, 23 564, 14 884, 33 647 тон відповідно. Відстань між цехами і складом складає 360, 144, 232, 188 м. Середня швидкість руху автомобіля – 233 м/хв. Середній час на одну навантажувальну та розвантажувальну операцію складає відповідно 29 і 17 хвилин відповідно. Вантажопідйомність автомобіля – 4 т. Коефіцієнт використання вантажопідйомності – 0,73. Кількість робочих днів в році – 250, режим праці – однозмінний, тривалість зміни – 8 годин. Коефіцієнт використання транспортних засобів у часі – 0,84.

*Необхідно визначити вид маршруту, кількість автомашин автомобілів в плановому році. Зробити висновки.*

### ***Завдання 68***

У складальний цех виробничого підприємства надходять деталі і вузли з чотирьох цехів на автокарах номінальною вантажопідйомністю 2 тони. Маршрут – кільцевий із зростаючим вантажопотоком, довжиною 1,5 км. Сумарний добовий вантажообіг 36 тон. Автокари рухаються зі швидкістю 65 м/хв. Тривалість завантаження в кожному цеху (в середньому) – 10 хв, а розвантаження в складальному цеху триває 20 хв. Режим роботи автокарів – двозмінний, причому фонд часу їх роботи використовується на 90%. Коефіцієнт використання номінальної вантажопідйомності автокарів – 0,85.

*Необхідно визначити кількість автокарів, середній коефіцієнт їх завантаження та кількість рейсів, що здійснює одиниця транспортного засобу за добу. Зробити висновки.*

### ***Завдання 69***

На підприємстві в цеху з виробництва великих залізобетонних панелей для здійснення їх транспортування застосовується мостовий кран. Річна програма цеху – 25 675 одиниць панелей на рік. Середня кількість кранових операцій на одну панель – 3. Тривалість одного кранового циклу – 6 хв. Кількість календарних днів у плановому році – 365, у т.ч. 103 вихідних і 11 святкових. Режим роботи цеху – двозмінний, тривалість зміни – 8 год. Коефіцієнт екстенсивного використання крана складає 0,9.

*Необхідно визначити кількість мостових кранів, які потрібні для здійснення внутрішньоцехового переміщення вантажів. Зробити висновки.*

### ***Завдання 70***

Електромостовий кран механоскладального цеху за зміну транспортує 24 вироби. На навантаження й розвантаження одного виробу потрібно 10 хв. Кран рухається зі швидкістю 30 м/хв. Довжина траси крана – 90 м. Коефіцієнт використання фонду часу роботи крана – 0,9. Тривалість робочої зміни – 8 год.

*Необхідно визначити кількість кранів і коефіцієнт їх завантаження. Зробити висновки.*

### ***Завдання 71***

Подача деталей на складання здійснюється напільними конвеєрами. Добовий вантажопотік досягає 107 т при вазі (в середньому) однієї деталі 3,7 кг. Відстань між сусідніми деталями – 1,25 м. Конвеєри рухаються із швидкістю 0,35 м/сек. Складальний цех працює у дві зміни. Фонд часу роботи конвеєрів використовується на 85%.

*Необхідно визначити кількість конвеєрів і годинну продуктивність кожного конвеєра. Зробити висновки.*

### ***Завдання 72***

На кондитерській фабриці пакування готової продукції здійснюється на потоковій лінії. Вантаж переміщується в спеціальній тарі, яка містить в собі 8 банок вагою 4 кг кожна. Крок потоковій лінії – 1,5 м, швидкість руху – 4 м/хв. Річний об'єм виробництва продукції – 35 366,4 т. Річний ефективний фонд часу роботи потокової лінії – 1 842 год.

*Необхідно визначити кількість конвеєрів з пакування готової продукції та середню ступінь завантаження конвеєрів. Зробити висновки.*

### ***Завдання 73***

На підприємстві підвісний транспортер подає щозмінно для механічної обробки 795 заготовок. Транспортер рухається зі швидкістю 3 м/хв. Довжина робочої частини транспортера – 52 м. На кожен вантажний крюк навішується по дві заготовки. Режим роботи підприємства двозмінний, тривалість зміни – 8 год. Визначити необхідну кількість вантажних крюків на транспортері, якщо фонд часу роботи транспортера використовується на 85%.

*Необхідно визначити необхідну кількість вантажних крюків. Зробити висновки.*

#### ***Завдання 74***

Річна програма чорних металів на заводі досягає 1400 тон. Метал поступає періодично чотири рази на рік. Страховий запас – 18 днів. Склад працює 253 дні в році. Зберігання металів на складі – напільне. Допустиме навантаження на 1 м<sup>2</sup> підлоги 2 тони. Коефіцієнт використання загальної площі складу – 0,7.

*Необхідно визначити загальну площу складу. Зробити висновки.*

#### ***Завдання 75***

Завод споживає в рік 120 тон листового свинцю (щільність складає 11,4 кг/дм<sup>3</sup> які надходять на завод періодично, шість разів на рік. Гарантійний запас свинцю – 20 днів. Склад працює 253 дні на рік. Листи свинцю зберігаються на поличних стелажах розмірами 1,8 x 1,5 м, заввишки 2 м. Коефіцієнт заповнення стелажів за об'ємом – 0,5 навантаження, що допускається, на 1 м<sup>2</sup> підлоги 1,8 т. Коефіцієнт використання загальної площі складу – 0,65.

*Необхідно визначити загальну площу складу. Зробити висновки.*

#### ***Завдання 76***

Відливки з ливарного цеху надходять на склад заготовок щонеділі в кількості 4,5 тон. Крім того, на складі зберігається як гарантійний двотижневий запас відливок. Відливки щільністю 7,8 кг/дм<sup>3</sup> зберігаються на односторонніх стелажах розмірами 0,6×4 м, висотою – 0,4 м. Допустиме навантаження на 1 м<sup>2</sup> підлоги 2 тони. Коефіцієнт використання загальної площі складу – 0,6.

*Необхідно визначити загальну площу для зберігання відливок. Зробити висновки.*

#### ***Завдання 77***

На підприємстві щомісячні міжцехові перевезення здійснюються відповідно до шахової відомості (табл. 10). Кількість робочих днів на місяць – 22 роб. дні. Режим роботи – двозмінний. Тривалість однієї зміни 8 год. Транспортування вантажів із цеху № 1 до цеху № 2 та з цеху № 2 в цех № 3 виконується автокарами з вантажопідйомністю 2 т при середньому коефіцієнті використання вантажопідйомності 0,8. Тривалість одного циклу вантажоперевезень для автокара в середньому становить 28 хв. Транспортування всіх інших вантажів виконується автомашинами вантажопідйомністю 5 тон, при коефіцієнті її використання 0,9. Тривалість циклу одного рейсу автомашини в середньому становить 23 хв.

**Таблиця 10 – Шахова відомість вантажопотоків підприємства за місяць, тон**

<b>Місце відвантаження</b>	<b>Місце призначення</b>						<b>Разом</b>
	<i>Склад № 1</i>	<i>Склад № 2</i>	<i>Цех №1</i>	<i>Цех №2</i>	<i>Цех №3</i>	<i>Відвал (відходи)</i>	
Склад № 1	–	–	5 100	6 000	1 300	–	12 400
Склад № 2	–	–	–	–	–	–	–
Цех №1	–	–	–	4 000	–	1 000	5 000
Цех №2	–	–	–	–	9 000	500	9 500
Цех №3	–	10 000	–	–	–	300	10 300
Відвал (відходи)	–	–	–	–	–	–	–
<b>Разом</b>	–	<b>10 000</b>	<b>5 100</b>	<b>10 000</b>	<b>10 300</b>	<b>1 800</b>	<b>37 200</b>

*Необхідно визначити потрібну кількість транспортних засобів (автомашин та автокарів), кількість рейсів на добу та масу вантажів, яку перевозить кожен із застосованих видів транспорту, а також їх продуктивність.*

### **Завдання 78**

Річна потреба підприємства в електродвигунах складає – 4178 шт. Вартість виконання одного замовлення – 956 грн. Витрати на зберігання одного електродвигуна протягом року – 17 грн. Кількість календарних днів в плановому році – 365, у тому числі: 11 святкових та 106 вихідних днів.

*Необхідно визначити: оптимальний обсяг замовлення (розмір партії поставок) електродвигунів; оптимальну кількість замовлень (оптимальну кількість партій); оптимальний інтервал між поставками; оптимальний середній рівень запасу; мінімальні річні затрати, пов'язані з реалізацією замовлень і зберіганням запасів. Зробити висновки.*

### **Завдання 79**

На механообробній дільниці механоскладального цеху машинобудівного підприємства виготовляються деталі одного типорозміру. Норма часу для виконання токарської операції складає 8 хв. Річні обсяги випуску деталей складають 135 050 од. Витрати часу на переналагодження устаткування та інші підготовчо-завершальні роботи складають у середньому 9,4% від штучного часу. Кількість календарних днів у році – 365, у тому числі 104 вихідних і 10 святкових. Режим роботи цеху – двозмінний, тривалість зміни – 8 год. Час простоїв верстата в плановому ремонті – 15 днів. Плановий коефіцієнт виконання норм виробітку на даних операціях складає в середньому 1,1.

*Необхідно визначити кількість токарських верстатів. Зробити висновки.*

### **Завдання 80**

На підприємстві виготовляються деталі шістьох типорозмірів. Норми часу для виконання шліфувальної операції та річні обсяги випуску деталей наведено в таблиці 11.

**Таблиця 11 – Показники виконання виробничої програми**

<i>Номер деталі</i>	<i>Норма часу на шліфувальну однієї деталі, хв.</i>	<i>Річна програма випуску деталей, шт.</i>
<b>1</b>	17	6236
<b>2</b>	18	3748
<b>3</b>	21	6127
<b>4</b>	19	5750
<b>6</b>	23	4100

Витрати часу на переналагодження устаткування та інші підготовчо-завершальні роботи складають у середньому 9,6% від штучного часу. Кількість календарних днів у році – 365, у тому числі 104 вихідних і 10 святкових. Режим роботи цеху – двозмінний, тривалість зміни – 8 год. Час простоїв верстата в плановому ремонті – 13 днів. Виконання норм виробітку на даних операціях складає в середньому 120%.

*Необхідно визначити кількість шліфувальних верстатів на підприємстві у плановому році. Зробити висновки.*

### **Завдання 81**

На токарній дільниці промислового підприємства річний плановий фонд робочого часу одного верстата складає 3820 год. Коефіцієнт виконання норм на токарних роботах дорівнює 1,1. Втрати робочого часу на переналагоджування устаткування складають 4 %. Вихідні показники виконання виробничої програми токарної дільниці, наведені у таблиці 12.

**Таблиця 12 – Показники виконання виробничої програми дільниці**

<i>Найменування деталі</i>	<i>Річний обсяг виробництва, од.</i>	<i>Норма штучного часу, хв</i>
<b>Вал</b>	20 000	6
<b>Циліндр</b>	60 000	5
<b>Поршень</b>	40 000	8

*Необхідно визначити кількість устаткування для виконання виробничої програми токарною дільницею механообробного цеху. Зробити висновки.*

### **Завдання 82**

У механообробному цеху місячний плановий робочий фонд часу одного верстата складає 390 год. Коефіцієнт виконання норм на токарних верстатах складає 1,15, а на фрезерних верстатах – 1,2. Витрати робочого часу на переналагоджування токарних верстатів – 5 %; фрезерних – 2 %. Вихідні показники виконання виробничої програми механообробного цеху, наведені у таблиці 13.

*Необхідно визначити кількість токарних і фрезерувальних верстатів для виконання виробничої програми механообробного цеху. Зробити висновки.*

**Таблиця 13 – Показники виконання виробничої програми цеху**

<i>Найменування деталі</i>	<i>Місячний обсяг виробництва, од.</i>	<i>Норма штучного часу, хв</i>	
		<i>токарної операції</i>	<i>фрезерувальної операції</i>
<b>Вал</b>	6000	12	6
<b>Циліндр</b>	5000	31	—
<b>Поршень</b>	2000	20	10

### **Завдання 83**

На підприємстві технологічний процес виготовлення продукції складається з 5 операцій. Програма випуску виробів за місяць складає 400 од. Коефіцієнт нормативних втрат часу на переобладнання лінії – 0,03. Витрати робочого часу на виконання операцій наведені у таблиці 14.

**Таблиця 14 – Витрати робочого часу на виконання операцій**

<i>Найменування технологічної операції</i>	<i>Норма часу, хв.</i>	
	<i>штучного</i>	<i>підготовчо-завершального</i>
<b>Токарна</b>	12	26
<b>Фрезерна</b>	16	32
<b>Свердлильна</b>	25	38
<b>Розточка</b>	32	43
<b>Шліфувальна</b>	21	35

*Необхідно визначити прийнятний розмір партії виробів. Зробити висновки.*

### **Завдання 84**

На підприємстві технологічний процес виготовлення продукції складається з 5 операцій. Програма випуску виробів за місяць складає 160 од. Коефіцієнт нормативних втрат часу на переобладнання лінії – 0,05. Витрати робочого часу на виконання операцій наведені у таблиці 15.

*Необхідно визначити прийнятний розмір партії виробів. Зробити висновки.*



Таблиця 15 – Витрати робочого часу на виконання операцій

Найменування технологічної операції	Норма часу, хв.	
	штучного	підготовчо-завершального
Токарна	42	53
Фрезерна	38	66
Свердлильна	18	90
Стругальна	60	84
Шліфувальна	23	45

**Завдання 85**

Обсяг виробництва деталей на верстатобудівному підприємстві складає 750 од. за рік. Виробнича собівартість однієї деталі – 125 грн. Метод виготовлення деталей – партійний. Середньодобове виробництво складе 7 од. Витрати на підготовчо-завершальні роботи на одну партію деталей – 52 грн. Планується рівномірне споживання деталей – у середньому по 3,1 од. за день. Нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень – 0,2.

*Необхідно: розрахувати оптимальний розмір партії деталей і періодичність їх виготовлення; визначити, на скільки зміниться величина приведених затрат при збільшенні (зменшенні) розміру партії удвічі. Зробити висновки.*

**Завдання 86**

Місячне завдання механічній дільниці з виготовлення зубчатих коліс складає 1100 од, які проходять наступні технологічні операції, наведені в таблиці 16. Верстатники виконують норми часу (в середньому) на 105 %. Коефіцієнт к прийнятий 5%. Дільниця працює у дві зміни, 22 робочих дні в місяць.

Таблиця 16 – Витрати робочого часу на виконання операцій

Найменування технологічної операції	Норма часу, хв.	
	штучного	підготовчо-завершального
Токарна	12	30
Фрезерна	6	50
Свердлильна	3	20
Шліфувальна	9	40
Зуборізна	15	60

*Необхідно визначити і обґрунтувати оптимальну величину партії зубчатих коліс і періодичність її запуску. Зробити висновки.*

### **Завдання 87**

Місячне завдання механоскладального цеху з випуску кронштейнів складає 900 од. які проходять на механічній дільниці технологічні операції представлені в таблиці 17. Середнє виконання норм часу на механічній дільниці 110 %; кд прийнятий 0,05. Механічна дільниця працює у дві зміни (по 8 год), а складальна, куди надходять оброблені кронштейни, – в одну зміну. Плановий період становить 23 робочих дні.

Таблиця 17 – Витрати робочого часу на виконання операцій

<i>Найменування технологічної операції</i>	<i>Норма часу, хв.</i>	
	<i>штучного</i>	<i>підготовчо-завершального</i>
<b>Токарна</b>	15	35
<b>Фрезерна</b>	9,6	60
<b>Стругальна</b>	7,2	30
<b>Свердлильна</b>	4,8	20

*Необхідно визначити оптимальний розмір партії деталей на механічній і складальній дільницях та періодичність їх запуску на обох дільницях. Зробити висновки.*

### **Завдання 88**

На підприємстві для виготовлення продукції застосовується потокова лінія, оснащена пульсуючим конвеєром. Добова програма запуску складає 345 виробів. Транспортна партія складає 15 виробів. Режим роботи підприємства тризмінний, тривалість зміни – 8 год, регламентовані перерви – два рази за зміну по 10 хв.

*Необхідно визначити такт та ритм потокової лінії. Зробити висновки.*

### **Завдання 89**

Потокової лінії, оснащена пульсуючим конвеєром. Добова програма запуску складає 300 виробів, режим роботи двозмінний, тривалість зміни – 8 год. Транспортна партія дорівнює 20 виробів. Регламентовані перерви – два рази за зміну по 15 хв.

*Необхідно визначити такт та ритм потокової лінії. Зробити висновки.*

### **Завдання 90**

Потокової лінії, оснащена робочим конвеєром пульсуючої дії. Такт потоку дорівнює 10 хв/од. Режим роботи конвеєра – двозмінний, тривалість зміни – 8 год., регламентовані перерви – 20 хв. за зміну, технологічні втрати – 2%.

*Необхідно обґрунтувати програму запуску та випуску для робочого конвеєра пульсуючої дії. Зробити висновки.*

### ***Завдання 91***

На підприємстві для виготовлення продукції застосовується потокова лінія. Технологічний процес виготовлення продукції складається з 6 операцій тривалістю: 5,4; 6,2; 10,3; 5,5; 7; 10,6 хв. відповідно. Добова програма виготовлення виробів дорівнює 180 од. Режим роботи лінії – двозмінний, тривалість зміни – 8 год., регламентовані перерви – три рази за зміну по 10 хв.

*Необхідно визначити кількість робочих місць та коефіцієнти їх завантаження. Зробити висновки.*

### ***Завдання 92***

Виріб збирається на робочому конвеєрі безперервної дії за 68 хв. Змінна програма випуску виробів складає 115 од. Регламентовані перерви на відпочинок – два рази за зміну по 10 хв.

*Необхідно визначити такт конвеєра та число робочих місць на конвеєрі. Зробити висновки.*

### ***Завдання 93***

Програма випуску виробів з робочого конвеєра безперервної дії за місяць складає 5016 од. В результаті впровадження прогресивної технології і поліпшення організації праці тривалість технологічного циклу виготовлення виробу на конвеєрі скоротилася на 15% і стала складати 68 хв. Лінія працює у дві зміни по 8 год. Число робочих днів в місяці – 22. Регламентовані перерви – 30 хв. за зміну.

*Необхідно визначити: кількість робочих місць на конвеєрі; випуск виробів з конвеєра після впровадження прогресивної технології і поліпшення організації праці. Зробити висновки.*

### ***Завдання 94***

Проект потокової лінії, оснащеної пульсуючим конвеєром, передбачає випуск за зміну 150 виробів. Крок конвеєра – 1,5 м. Тривалість технологічного циклу виготовлення виробу на конвеєрі – 54 хв. Тривалість зміни 8 год. Регламентовані перерви на відпочинок – 30 хв за зміну. Проектом передбачена довжина робочої частини конвеєра – 24 м.

*Необхідно визначити, чи немає помилки в проекті. Зробити висновки.*

### ***Завдання 95***

Прямоточна лінія з обробки втулки працює в одну зміну (тривалість зміни 7,8 год.). Змінний випуск складає 156 виробів. Норма часу за операціями технологічного процесу наведена в таблиці 18.

Таблиця 18 – Норми часу на виконання операцій

№ операції	1	2	3	4	5	6	7
Норма часу, хв	2,0	3,0	3,6	3,3	6,0	4,5	8,4

*Необхідно визначити: такт потокової лінії; необхідну кількість робочих місць і коефіцієнт їх завантаження за операціями. Зробити висновки щодо ступеня завантаження робочих місць в цілому на потоковій лінії.*

### **Завдання 96**

На потоковій лінії з робочим конвеєром безперервного руху зі зняттям предметів праці здійснюється складання виробів. Технологічний процес включає 5 операцій, тривалість яких дорівнює 10,5; 17; 16; 9,5; 15,5 хв. відповідно. Добова програма випуску виробів складає 222 од. Тривалість зміни 8 год., у тому числі – 3 перерви по 12 хв. кожна. Режим роботи цеху – двозмінний. Крок конвеєра – 1,8 м. Робочі місця розташовуються з одного боку конвеєра. Діаметр барабана привідної станції – 2,6 м.

*Необхідно визначити: такт потокової лінії; кількість робочих місць на кожній операції та у цілому на потоковій лінії; коефіцієнт завантаження робочих місць на кожній операції та в цілому на потоковій лінії; довжину робочої частини конвеєра; повну довжину конвеєра та його швидкість. Зробити висновки.*

### **Завдання 97**

У механічному цеху машинобудівного заводу здійснюється механічна обробка виробів на однопредметній потоковій лінії з розподільним стрічковим конвеєром безперервного руху. Технологічний процес складається з 5 операцій, тривалість яких 7; 8; 11; 4,3 та 7 хв. відповідно. Змінна програма виробів складає 145 од. Режим роботи цеху – двозмінний. Тривалість зміни 8 год, у тому числі – перерви загальною тривалістю 45 хв. Крок конвеєра – 2,2 м. Робочі місця розташовуються з одного боку конвеєра. Діаметр барабана приводної станції – 2,4 м.

*Необхідно визначити: такт потокової лінії; кількість робочих місць на кожній операції й у цілому на потоковій лінії; коефіцієнт завантаження робочих місць на кожній операції та в цілому на потоковій лінії; довжину робочої частини конвеєра; повну довжину стрічкового конвеєра та його швидкість. Зробити висновки.*

### **Завдання 98**

У механічному цеху машинобудівного підприємства вироблення зубчастого колеса здійснюється на потоковій лінії з конвеєром безперервного руху із зніманням предметів праці. Технологічний процес виробництва продукції складається з 7 операцій, тривалість яких дорівнює 14; 16; 13; 8,5; 5; 21; 10 хв відповідно. Змінний випуск зубчастого колеса складає 92 од. Тривалість зміни 8 годин, у тому числі 2 перерви по 10 хв. кожна. Крок конвеєра – 1,4 м, розташування робочих місць – однобічне. Діаметр барабана привідної станції – 1,5 м.

*Необхідно визначити: такт потокової лінії, кількість робочих місць на кожній операції і в цілому на потоковій лінії, коефіцієнти завантаження робочих місць та ступінь завантаження на потоковій лінії, довжину робочої частини конвеєра, повну довжину конвеєра, швидкість конвеєра. Зробити висновки.*

### **Завдання 99**

На потоковій лінії, оснащений робочим конвеєром безперервної дії, розташовано 24 робочих місця. Крок конвеєра – 1,4 м, діаметр привідного і натяжного барабанів – 0,5 м кожен. Лінія працює у дві зміни по 8 год., регламентовані перерви на відпочинок – 30 хв. за зміну. Через кожні 2 хв. з конвеєра випускається один блок.

*Необхідно визначити: повну довжину замкнутої стрічки конвеєра; добовий випуск блоків. Зробити висновки.*

### **Завдання 100**

У механічному цеху машинобудівного заводу виготовлення продукції відбувається на потоковій лінії з конвеєром безперервного руху. Технологічний процес складається з 8 операцій, тривалість яких становить: 6; 10; 8; 7; 4,2; 4; 9; 8,4 хвилин відповідно. Змінна програма випуску – 115 од. Тривалість зміни 6 годин, у тому числі 2 перерви по 10 хвилин кожна. Крок конвеєру – 1,8 м, розташування робочих місць – двобічне. Діаметр барабану привідної станції – 1,8 м.

*Необхідно визначити: такт і темп потокової лінії, кількість робочих місць, коефіцієнт загрузки робочих місць на кожній операції та середній коефіцієнт загрузки робочих місць в цілому на потоковій лінії, довжину робочої зони кожної операції та загальну довжину робочої частини конвеєру, повну довжину конвеєру, швидкість конвеєру та тривалість технологічного циклу виготовлення продукції. Зробити висновки.*

### ***Завдання 101***

Складання виробу здійснюється на потоковій лінії, оснащений робочим конвеєром безперервної дії. Технологічний процес складання виробу має 6 операцій, норма часу яких відповідно складає 9; 12; 6,6; 18; 8; 24,3 хв. Програма випуску за місяць – 3 496 виробів. Режим роботи потокової лінії – двозмінний по 8 год, втрати часу на відпочинок складають 5% від тривалості зміни. Кількість робочих днів в місяць – 23. Вироби збираються транспортними партіями, кожна з яких складається з 8 од. Радіус привідного і натяжного барабанів – 0,4 м. Довжина робочої частини потокової лінії – 22,4 м.

*Необхідно визначити: такт і ритм потоку; число робочих місць на операціях і на всій потоковій лінії; коефіцієнт завантаження кожного робочого місця та середній коефіцієнт завантаження потокової лінії; повну довжину конвеєру, тривалість технологічного циклу виготовлення продукції. Зробити висновки щодо ступеня завантаження робочих місць.*

### ***Завдання 102***

На потоковій лінії з робочим конвеєром з пульсуючим характером руху здійснюється збірка магнітофонів. Тривалість збірки одного магнітофону – 3 год. 20 хв. Тривалість зміни 8 год. Такт потокової лінії – 5 хв/од. Крок лінії – 1,6 м. Діаметр барабана привідної станції – 1,3 м. Розташування робочих місць – двобічне.

*Необхідно визначити: темп потокової лінії, змінний випуск магнітофонів, кількість предметів праці, що одночасно знаходяться на конвеєрі; довжину робочої частини конвеєра та повну довжину конвеєра. Зробити висновки.*

### ***Завдання 103***

Складання малогабаритного виробу здійснюється на потоковій лінії, оснащений безперервно діючим робочим конвеєром. Кількість технологічних операцій – 18, всі операції рівні в часі і дорівнюють такту потоку. В результаті впровадження прогресивної технології і покращення організації праці тривалість виконання кожної операції скоротилася на 10 % и випуск виробів досяг 5750 од за місяць. Кількість робочих днів в місяці – 23, конвеєр працює в 2 зміни по 8 год., регламентовані перерви – 30 хв за зміну.

*Необхідно визначити приріст обсягу випуску виробів і зниження тривалості технологічного циклу виготовлення виробів після впровадження прогресивної технології і покращення організації праці в абсолютних і відносних величинах. Зробити висновки щодо рівня синхронізації операцій.*

### **Завдання 104**

Вироби збираються на майданчиках, спеціально закріплених на конвеєрній стрічці. Довжина майданчика 700 мм; відстань між суміжними майданчиками – 500 мм. Радіус приводного і натяжного барабанів – 0,25 м.

*Необхідно визначити на скільки зміниться швидкість руху конвеєра після впровадження вищезазначених заходів, розрахувати довжину робочої частини конвеєру та довжину замкнутої стрічки конвеєру. Зробити висновки щодо доцільності впровадження заходів, відповідь обґрунтувати.*

### **Завдання 105**

Складання блоку виконується на потоковій лінії, яка оснащена робочим конвеєром безперервної дії. Технологічний процес складання блоку має 6 операцій, норма часу яких (з урахуванням часу повернення робітника на попереднє – початкове місце) відповідно складає 12; 16; 7; 20; 8; 22 хв. Програма випуску за місяць – 2 508 блоків. Режим роботи потокової лінії – двозмінний по 8 год., втрати часу на відпочинок складають 5% від тривалості зміни. Число робочих днів в місяць – 22. Радіус привідного і натяжного барабанів – 0,25 м кожний. Довжина робочої частини потокової лінії – 28,8 м.

*Необхідно визначити: такт потоку; кількість робочих місць на операціях і на всій потоковій лінії; коефіцієнт завантаження кожного робочого місця та середній коефіцієнт завантаження потокової лінії (зробити висновки щодо ступеня завантаження робочих місць); повну довжину замкнутої стрічки та швидкість руху конвеєру, тривалість технологічного циклу складання блоку.*

У результаті впровадження прогресивної технології виробництва і поліпшення організації праці на робочих місцях вдалося зменшити такт потоку на 5%, при цьому інші параметри потокової лінії залишаються незмінними.

*Необхідно визначити: приріст обсягу складання блоків і зниження тривалості технологічного циклу після впровадження прогресивної технології виробництва і покращення організації праці. Зробити висновки щодо доцільності впровадження заходів, відповідь обґрунтувати.*

### **Завдання 106**

Виробнича програма цеху об'єднує п'ять груп деталей, які подібні між собою конструктивно і технологічно. Графік роботи контролерів – 305 робочих днів на рік, працюють в одну зміну, тривалість якої 8 год., у т.ч. дві перерви по 30 хв. Середній коефіцієнт використання робочого часу контролерів 0,9. Коефіцієнти додаткового часу (на обхід робочих місць, оформлення документації і т. д.) становить 0,3. Продуктивність контролю за групами деталей характеризується даними представленими в таблиці 19.

Таблиця 19 – Продуктивність контролю за групами деталей

<i>№ групи</i>	<i>Програма випуску деталей за рік, од</i>	<i>Кількість вибірки, %</i>	<i>Час на перевірку однієї деталі, год</i>
<b>1</b>	100 000	10	0,07
<b>2</b>	70 000	20	0,08
<b>3</b>	50 000	40	0,06
<b>4</b>	20 000	30	0,10
<b>5</b>	40 000	20	0,09

*Необхідно визначити кількість контролерів цеху. Зробити висновки.*

### **Завдання 107**

На виробничій дільниці завершальний контроль якості продукції проводять два контролера. Кількість робочих днів у місяці – 25. Коефіцієнт використання робочого часу контролерів 0,9, а коефіцієнт додаткового часу (на оформлення документації, обхід робочих місць і тощо.) становить 0,2. За дільницею закріплені деталі чотирьох найменувань із тривалістю контрольних операцій, яка наведена в таблиці 20.

Таблиця 20 – Трудоміскість контролю за групами деталей

<i>№ групи</i>	<i>Місячна програма, од</i>	<i>Тривалість контрольної операції, хв</i>	<i>Загальна трудоміскість контролю, хв</i>
<b>1</b>	4 000	1,5	6 000
<b>2</b>	6 000	1,0	6 000
<b>3</b>	2 000	2,5	5 000
<b>4</b>	1 000	1,0	1 000

*Необхідно визначити кількість контролерів для цеху та який коефіцієнт вибірки можна забезпечити при такій чисельності контролерів. Зробити висновки.*

### **Завдання 108**

На підприємстві виробничу дільницю обслуговують 10 контролерів. Контролерові для оформлення документації та обходу робочих місць необхідно 25 % часу зміни. Кількість робочих днів у місяці – 22, тривалість зміни – 8 год. Програму дільниці та трудоміскість контрольних операцій наведено в таблиці 21.

Таблиця 21 – Виробнича програма дільниці та трудоміскість контрольних операцій

<i>Найменування деталі</i>	<i>Місячний обсяг випуску, шт</i>	<i>Трудоміскість контролю однієї деталі, хв</i>
<b>Поршень</b>	16 000	3,0
<b>Клапан</b>	20 000	2,0
<b>Шток</b>	32 000	1,0



Необхідно визначити який коефіцієнт вибіркової контролю можуть забезпечити контролери та яку кількість контролерів може забезпечити 100-відсотковий контроль на дільниці. Зробити висновки.

### **Завдання 109**

На промисловому підприємстві обсяг виробництва електричних ламп протягом місяця становить 15 000 одиниць, коефіцієнт виконання норм контролерами – 1,0; коефіцієнт, що враховує допоміжний час – 1,5. Середньомісячний фонд робочого часу одного контролера становить 176 год. Трудомісткість виконання контрольних операцій підприємства представлена у таблиці 22.

Таблиця 22 – Трудомісткість виконання контрольних операцій

№ з/п	Найменування контрольної операції	Вибірковість контролю, %	Час на виконання контрольних операцій, хв
1	Зовнішній огляд	2,5	5
2	Контроль технічних параметрів	2	25
3	Перевірка світлового центру	1	20

Необхідно розрахувати необхідну кількість контролерів цеху з виробництва електричних ламп. Зробити висновки.

### **Завдання 110**

Виробниче підприємство збирається перейти на випуск нової моделі холодильників. Основні технічні та економічні параметри базової та нової моделі холодильника представлені у таблиці 23.

Таблиця 23 – Основні технічні та економічні параметри продукції підприємства

Показник	Коефіцієнт значущості	Базова модель	Нова модель
<b>Технічні параметри</b>			
Загальний об'єм, дм <sup>3</sup>	0,15	325	315
Корисний об'єм холодильної камери, дм <sup>3</sup>	0,25	202	190
Корисний об'єм морозильної камери, дм <sup>3</sup>	0,20	70	70
Середній термін служби, років	0,10	15	16
Заморожувальна здатність, кг/добу	0,22	4,5	4,3
Температура в морозильній камері, °C	0,08	– 18	– 15
<b>Економічні параметри</b>			
Ціна, грн	0,6	2092	1835
Витрати електроенергії на добу, кВт/год	0,4	1,45	1,40

Необхідно оцінити рівень конкурентоспроможності нової моделі холодильника на основі технічних та економічних параметрів. Зробити висновки.

## РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Технологічний процес виготовлення продукції складається з **m** операцій тривалістю **t<sub>1</sub> t<sub>2</sub> t<sub>3</sub> t<sub>4</sub> t<sub>5</sub> t<sub>6</sub>** хвилин відповідно. Деталі виготовляються партіями розміром **n** шт. З операції на операцію деталі передаються транспортними партіями по **p** штук. Кількість робочих місць на кожній операції складає **c<sub>1</sub> c<sub>2</sub> c<sub>3</sub> c<sub>4</sub> c<sub>5</sub> c<sub>6</sub>** відповідно. Вихідні дані по варіантам наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Вихідні данні для розрахунку практичної частини РГЗ**

Номер варіанту	m	Тривалість операцій (t <sub>i</sub> ), хв.						Кількість робочих місць						n	p
		t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>	c <sub>4</sub>	c <sub>5</sub>	c <sub>6</sub>		
1	5	16	16	14	10	6	-	2	1	2	2	1	-	100	25
2	6	3	2	10	4	16	10	1	1	2	1	2	2	100	20
3	4	24	32	10	15	-	-	2	2	1	1	-	-	80	20
4	4	16	18	30	14	-	-	1	1	3	1	-	-	60	15
5	6	21	24	4	8	20	5	3	2	1	1	2	1	120	20
6	6	10	13	11	34	18	14	1	1	1	2	11	1	200	40
7	5	8	8	24	20	16	-	2	2	2	2	2	-	200	50
8	5	3	16	20	18	15	-	1	1	2	1	1	-	240	60
9	4	50	19	56	15	-	-	2	1	2	1	-	-	250	50
10	5	20	54	25	19	44	-	1	3	1	1	2	-	240	40
11	5	56	48	60	46	50	-	2	2	2	2	2	-	280	70
12	6	18	26	12	25	20	46	1	1	1	1	1	2	280	40
13	6	20	15	15	8	10	14	2	1	1	1	1	1	320	80
14	5	17	15	38	25	18	-	1	1	2	1	2	-	300	50
15	5	8	16	5	10	20	-	2	2	1	2	1	-	300	60
16	6	29	70	30	64	26	60	1	2	1	2	1	2	40	10
17	5	30	18	20	10	12	-	2	1	2	1	1	-	60	10
18	6	9	10	5	14	4	16	1	2	1	2	2	2	75	15
19	5	20	18	16	50	42	-	1	1	1	2	2	-	90	15
20	6	12	12	24	5	8	4	2	2	2	1	1	1	140	35
21	5	21	28	24	60	24	-	1	1	2	2	1	-	225	45
22	6	24	32	10	7	36	28	2	2	1	1	2	2	350	50
23	4	5	16	14	20	-	-	1	2	2	2	-	-	350	70
24	5	12	10	18	24	7	-	2	1	2	2	1	-	360	60
25	5	38	24	26	18	30	-	2	2	2	2	2	-	400	100
26	6	9	4	10	17	20	14	2	1	1	1	2	2	120	30
27	5	18	6	11	8	7	-	1	2	1	2	1	-	160	40
28	6	21	24	4	8	20	5	3	2	1	1	2	1	120	20
29	5	30	18	20	10	12	-	2	1	2	1	1	-	60	10
30	5	3	16	20	18	15	-	1	1	2	1	1	-	240	60

***Необхідно:***

- 1) тривалість технологічного циклу виготовлення партії деталей при різних видах руху предметів праці (послідовному, паралельному, паралельно-послідовному);*
- 2) побудувати графіки технологічного циклу при різних видах руху предметів праці;*
- 3) запропонувати заходи щодо скорочення тривалості технологічного циклу виготовлення предметів праці;*
- 4) розрахувати аналітично та графічно тривалість технологічного циклу виготовлення партії деталей при різних видах руху предметів праці з урахуванням запропонованих заходів;*
- 5) зробити висновки.*



## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

### Базові

1. Васильков В. Г. Організація і управління процесами виробництва: навч. посіб. / В. Г. Васильков, Н. В. Василькова; Держ. вищ. навч. закл. «Київ. нац. екон. ун–т ім. Вадима Гетьмана». – К. : КНЕУ, 2011. – 503 с.
2. Гриньова В. М. Організація виробництва [Текст] : підручник / В. М. Гриньова, М. М. Салун. – Київ : Знання, 2009. – 582 с.
3. Козик В. В. Організація виробництва: навч. посіб. / В. В. Козик, А. С. Гавриляк. – К. : Знання, 2011. – 222 с.
4. Організація виробництва [Текст] : підручник / В. О. Онищенко, О. В. Редкін, А. С. Старовірець, В. Я. Чевганова. – Київ : Лібра, 2008. – 360 с.
5. Свелеба Н. А. Організація виробництва: навч. посіб. / Н. А. Свелеба; Укоопспілка, Львів. комерц. акад. – Л. : Вид-во Львів. комерц. акад., 2012. – 383 с.

### Допоміжні

1. Господарський кодекс України від 16.01.2003 № 436-IV [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws>
2. Кодекс законів про працю України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws>
3. Закон України «Про сертифікацію продукції і послуг» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws>
4. ДСТУ Б.А. 1.1-40-94. Показники якості і методи оцінки рівня якості продукції. Терміни та визначення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://profidom.com.ua/>
5. Бахтінова А. П. Організація виробництва. Практикум : навчальний посібник / А. П. Бахтінова, О. О. Гиль, Л. О. Гришина – Львів : Новий світ – 2000, 2008. – 216 с. – (Вища освіта в Україні).
6. Білоконенко В. І. Організація виробництва: конспект лекцій. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2005. – 180 с.
7. Боровик М. В. Проблемы снижения инновационной активности промышленных предприятий / Бізнес Інформ. № 12 (2), Харків : ИД «ИНЖЭК», 2009. – С. 16 – 19.
8. Василенко В. О. Виробничий (операційний) менеджмент : Навч. посібник / В. О. Василенко, И. І. Ткаченко. – 2-ге вид. випр. і доп.. – Київ : Центр навч. л-ри, 2005. – 532 с.
9. Плоткін Я. Д. Виробничий менеджмент [Текст] : навчальний посібник, зб. вправ / Я. Д. Плоткін, І. Н. Пащенко; Державний ун. «Львівська політехніка», Інститут підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів. – Львів : [б.в.], 1999. – 258 с.
10. Воронкова А. Е. Управлінські рішення в забезпеченні конкурентності підприємства : організаційний аспект : монографія / А. Е. Воронкова, Н. Г. Калюжная, В. І. Отенко. – Харків : ВД «ИНЖЕК», 2008. – 512 с.

- 11.** Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.litmir.net/br/?b=143>
- 12.** Генкин Б. М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях: Учебник для вузов. – Москва : Издательство НОРМА, 2003. – 400 с.
- 13.** Гриньова В. М. Адміністративне управління трудовим потенціалом. Навчальний посібник / В. М. Гриньова, М. М. Новікова, М. М. Салун, О. М. Красноносова; [За ред. докт. екон. наук, проф. В. М. Гриньової]. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2004. – 428с.
- 14.** Економіка підприємства. Збірник засобів діагностики : навчально-практичний посібник / [М. В. Афанасьєв, М. В. Боровик, І. Я. Іпполітова та ін.] За заг. ред. канд. екон. наук, професора Афанасьєва М. В. – Харків: ВД «ІНЖЕК», 2013. – 112 с.
- 15.** Економіка підприємства : Підручник / За заг. ред. д-ра екон. наук, проф. С. Ф. Покропивного. – Київ : КНЕУ, 2003. – 608 с.
- 16.** Економіка підприємства : підручник / М. В. Афанасьєв, О. Б. Плоха. – Харків, ВД «ІНЖЕК», 2013. – 664 с.
- 17.** Єгупов Ю. А. Організація виробництва на промисловому підприємстві: навчальний посібник / Ю. А. Єгупов. – Київ : Центр навчальної літератури, 2006. – 488 с.
- 18.** Історія економіки та економічної думки: від ранніх цивілізацій до початку ХХ ст. : навч. посіб. / за ред. В. В. Козюка, Л. А. Родіонової. – Київ : Знання, 2011. – 566 с.
- 19.** Історія економіки та економічної думки : ХХ – початок ХХІ ст. : навч. посіб. / за ред. В. В. Козюка, Л. А. Родіонової. – Київ : Знання, 2011. – 582 с.
- 20.** Капінос Г. І. Операційний менеджмент [Текст] : навч. посіб./ Г. І. Капінос, І. В. Бабій – Київ: Центр учбової літератури, 2013. – 352 с.
- 21.** Комарницький Б. М. Системи контролю виробничих процесів в ринкових умовах [Електронний ресурс] // Режим доступу : [http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Mimi/2011\\_3\\_1/3\\_4.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Mimi/2011_3_1/3_4.pdf)
- 22.** Концептуальні засади управління підприємством як економічною системою : монографія / В. О. Коюда, Т. І. Лепейко, С. К. Потьомкін. – Харків : ХНЕУ, 2007. – 414 с.
- 23.** Трут О. О. Операційний менеджмент [Текст] : підручник / О. О. Трут. – Київ : Академвидав, 2013. – 348 с. – (Альма-матер).
- 24.** Организация и планирование производства на машиностроительных предприятиях / Е. Г. Либерман, Ю. Е. Звягинцев, А. Н. Золотарев, В. В. Кононенко, Г. М. Макарова, С. У. Олейник/ Под ред. д-ра екон. наук проф. Е.Г. Либермана. – Москва, Издательство «Машиностроение», 1967. – 606 с.
- 25.** Организация производства и управление предприятием : Учебник / О. Г. Туровец, М. И. Булгаков, В. Б. Родионов и др. под ред. О. Г. Туровца. – Москва : ИНФРА – М, 2003. – 528 с.
- 26.** Организация производства на предприятии : Учебник для технических и экономических специальностей / Под ред. О. Г. Туровца и Б. Ю. Сербиновского. – Ростов-на-Дону : МарТ, 2002. – 646 с.

- 27.** Організація виробництва [Текст] : підручник / В. О. Онищенко, О. В. Редкін, А. С. Старовірець, В. Я. Чевганова. – Київ : Лібра, 2008. – 360 с.
- 28.** Організація виробництва. Підручник для Вузів / В. Л. Дикань, О. Г. Дейнека, Д. І. Ковалев, В. В. Компанієць, І. М. Писаревський, І. В. Ченобровка. – Харків: ТОВ «Олант», 2002. – 288 с.
- 29.** Організація виробництва. Практикум [Текст] : навч. посібник / В. О. Онищенко, О. В. Редкін, А. С. Старовірець, В. Я. Чевганова – Київ : Лібра, 2005. – 376 с.
- 30.** Організація виробництва [Текст] : навч. посібник / В. Г. Васильков. – Київ: КНЕУ, 2005. – 524 с.
- 31.** Організація виробництва: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / В. Г. Васильков, Л. М. Дзюбенко – Київ : КНЕУ, 2003. – 241 с.
- 32.** Організація виробництва : навчальний посібник / В. Г. Пасічник, О. В. Акіліна – Київ : Центр навчальної літератури, 2005. – 248 с.
- 33.** Гриньова В. М. Організація виробництва [Текст] : підручник / В. М. Гриньова, М. М. Салун. – Київ : Знання, 2009. – 582 с.
- 34.** Організація виробничого процесу в часі та просторі. Потокowe виробництво. Навч. пос. / В. І. Подвігіна, В. О. Гуревич – Київ : Центр учбової літератури, 2007. – 136 с.
- 35.** Петрович Й. М. Організація виробництва : Підручник / Й. М. Петрович, Г. М. Захарчин. – Львів : «Магнолія 2006», 2008. – 400 с.
- 36.** Петрович Й. М. Організація виробництва : Практикум / Й. М. Петрович, Г. М. Захарчин, С. О. Буняк. – Київ : Центр навчальної літератури, 2005. – 336 с.
- 37.** Производственный менеджмент [Текст] : учебник для вузов / С. Д. Ильенкова, А. В. Бандурин, Г. Я. Горбовцов; Ред. С. Д. Ильенкова. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 583 с.
- 38.** Управління соціальним розвитком промислових підприємств. Монографія / В. М. Гриньова, М. М. Новікова, М. В. Боровик. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 160 с.
- 39.** Фатхутдинов Р. А. Организация производства [Текст] : учеб. / Р. А. Фатхутдинов. – Москва : ИНФРА-М, 2002. – 672 с. – (Высшее образование).
- 40.** Форд Г. Моя жизнь, мои достижения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://n-t.ru/ri/fr/mz.htm>
- 41.** Цигилик І. І., Мозіль О. І., Кірдякіна Н. В. Економіка й організація виробництва (навчальний посібник у схемах, формулах і таблицях). – Київ, Центр навчальної літератури, 2006. – 167 с.
- 42.** Шепеленко Г. И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии: Учебное пособие для студентов экономических факультетов и вузов. 5-е изд., доп. и переработ / Г. И. Шепеленко. – Москва : ИКЦ «МарТ», 2004. – 608 с.
- 43.** Экономика труда (социально-трудовые отношения) / Под ред. Н. А. Волгина, Ю. Г. Одегова. – Москва : Изд-во «ЭКЗАМЕН», 2003. – 736 с.

*Навчальне видання*

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних і розрахунково-графічних завдань  
з навчальної дисципліни

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА**

*(для студентів усіх форм навчання  
напрямку підготовки 6.030504 – Економіка підприємства  
та слухачів другої вищої освіти за спеціальністю  
7.03050401 – Економіка підприємства (за видами економічної діяльності))*

Укладачі: **НОВІКОВА** Марина Миколаївна;  
**БОРОВИК** Марина Вікторівна

Відповідальний за випуск *М. М. Новікова*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2015, поз. 356 М

---

Підп. до друку 11.12. 2015 р.

Друк на ризографі

Тираж 50 пр.

Формат 60х84/16

Ум. друк. арк. 4,2

Зам. №

Виконавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК 4705 від 28.03.2014 р.